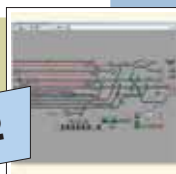


## Новая техника и технология

Мирошкин И.В.,  
Долганюк С.И.,  
Полевский И.С.

### СИСТЕМА МАЛС НА СТАНЦИИ ЧЕЛЯБИНСК-ГЛАВНЫЙ

СТР. 2



Ветлугин Б.И., Кондратьев А.Н., Фёдоров С.В.,  
Долгушев А.В.

Увязка САУТ-ЦМ/НСП с релейными ЭЦ..... 6

Баулин А.В.

Нужен дифференцированный подход ..... 11

## Информация

Утверждены технические требования и дополнения к ТМП .... 14

## Телекоммуникации

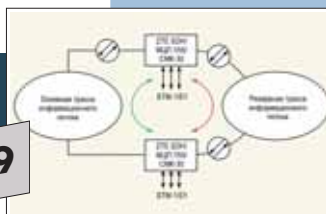
Корпусенко Е.Г., Попов Д.А., Ванчиков А.С., Канаев А.К.

Организация перегонной связи по волоконно-  
оптическому кабелю..... 15

Бычков Д.В.,  
Иванов Н.В.,  
Канаев А.К.

### ПОВЫШЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ ПЕРВИЧНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

СТР. 19



## Бережливое производство

Чумаков Р.Е.

Построение бережливой производственной системы ..... 23

Лисин С.Ю., Походова И.С.

Бережливое производство как образ мышления..... 24

## Обмен опытом

Лебедь О.М.

Контакт-центр – культура и философия компании ..... 27

Чеботарева С.А.

Залог успешной работы – ориентация на клиента ..... 29

Крылосов Е.Н.

Мониторинг воздушной линии связи на перегонах,  
оборудованных ПАБ ..... 32

## Подготовка кадров

Кудрявцева В.А., Яцкина М.С.

Опыт эффективного обучения кадрового резерва ..... 34

## В трудовых коллективах

Борисов Н.А.

### ТРУД И ЗАБОТЫ МОСКОВСКИХ СВЯЗИСТОВ

СТР. 37



Володина О.В.

Команда Емельянова ..... 42

## Предлагают изобретатели

Индикатор соударения планки датчика УКСПС ..... 44

Технологический испытательный стенд ..... 44

Приспособление для проверки разрядников ..... 46

Детектор напряжения..... 46

## Страницы истории

Семенюта Н.Ф.

Основоположники радиотехники ..... 47

АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА

АСИ

9 (2015)  
СЕНТЯБРЬ

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

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»  
2015

# СИСТЕМА МАЛС НА СТАНЦИИ ЧЕЛЯБИНСК-ГЛАВНЫЙ



**И.В. МИРОШКИН,**  
ведущий специалист  
отдела проектирования  
ОАО «НИИАС»



**С.И. ДОЛГАНЮК,**  
начальник отдела разработки  
программного обеспечения,  
канд. техн. наук



**И.С. ПОЛЕВСКИЙ,**  
заместитель начальника отдела  
разработки программного  
обеспечения

**Ключевые слова:** безопасность и эффективность маневровой работы, технические решения по интеграции систем, радиоканал передачи данных, бортовая аппаратура, статистические данные о работе локомотивов

**На станции Челябинск-Главный функционируют двухсторонняя сортировочная система с двумя горками большой мощности и крупная пассажирская станция. В маневровых и горочных операциях используются до 36 локомотивов трех различных типов. Пути и парк станции оборудованы системами МПЦ EBILock 950, релейной централизации и МАЛС. Обе сортировочные горки оснащены комплексной системой автоматизированного управления сортировочным процессом (КСАУ СП).**

■ Система МАЛС вводилась в эксплуатацию в два этапа: в 2013 г. – в парке «А» (парке приема нечетной сортировочной системы), в 2015 г. – на всей станции. Структурная схема станционных устройств (СУ МАЛС) приведена на рис. 1. СУ МАЛС расположены на десяти постах ЭЦ, в здании административно-бытового комплекса (АРМы начальника станции, его заместителей, станционного диспетчера), в трех отдельно стоящих зданиях дежурных постов централизации.

Для увязки станционных устройств спроектировано и построено кольцо волоконно-оптической линии связи ВОЛС с установкой на каждом посту мультиплексоров MUX. Система МАЛС использует для внутрисистемных связей два цифровых потока со скоростью 8 Мбит/с. ВОЛС обеспечивает также увязку станционных устройств АДК-СЦБ.

Связь между СУ МАЛС и АРМ дежурного по станции, расположенных в отдельно стоящих зданиях (парк «Д», пост ЭЦ №17, резервный пост нечетной горки), организована через вновь проложенные оптические кабели без включения в общественное кольцо ВОЛС. Для преобразования среды используются медиа-конвертеры со скоростью передачи до 1 Гбит/с.

Интеграция МАЛС с МПЦ EBILock 950 в парках «А» и «П» осуществляется с помощью аппаратно-программных комплексов, предназначенных для информационного взаимодействия двух систем. На объединенном АРМ дежурного по станции (АРМ ДСПм) кроме информации МПЦ отображается местоположение и параметры движения включенных в МАЛС локомотивов (рис. 2). С АРМ ДСПм можно задавать управляющие команды этим локомотивам.

Оба комплекса увязки в этом году введены в постоянную эксплуатацию и рекомендованы приемочной комиссией для тиражирования на сети дорог.

На четной и нечетной сортировочных горках от КСАУ СП в МАЛС передается информация о состоянии устройств СЦБ, а от МАЛС к КСАУ СП – информация о положении и параметрах движения локомотивов на спускной части горки и локомотивов, осуществляющих надвиг на горку. Увязка между системами выполнена в соответствии с техническими решениями, утвержденными ОАО «РЖД».

В рамках протокола обмена информацией предусмотрено автоматическое задание скорости роспуска в зависимости от параметров скатывающихся отцепов и ситуации, складывающейся на спускной части горки. Автоматически рассчитанная скорость

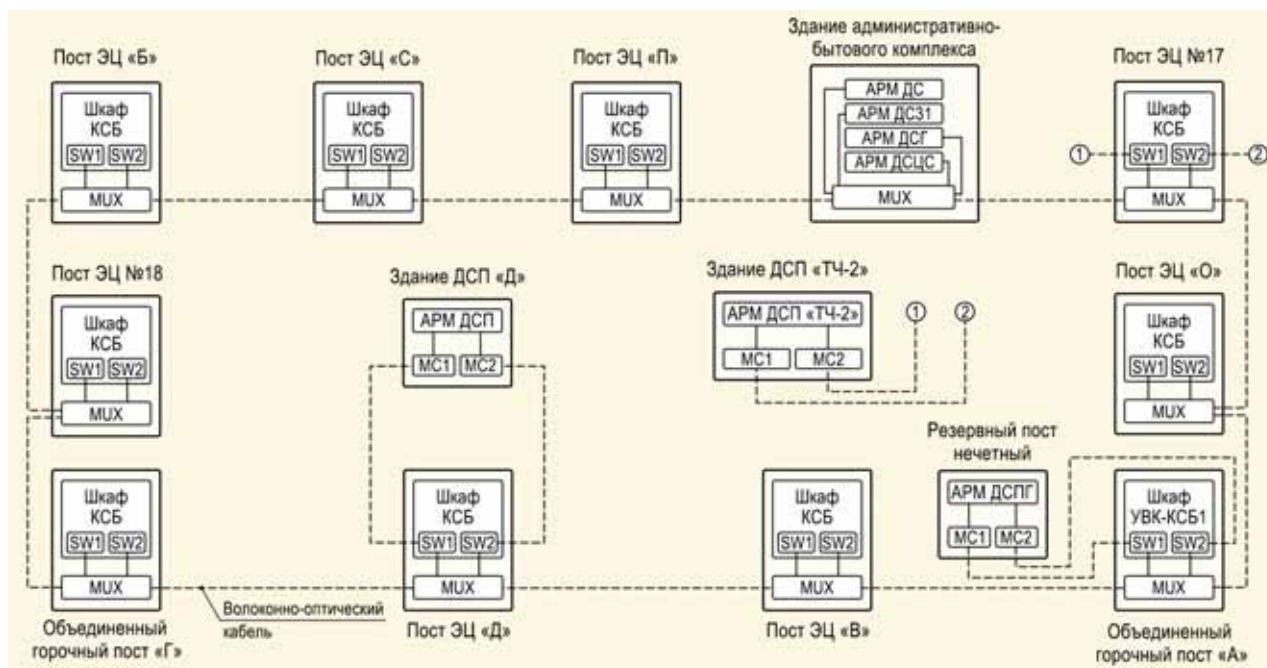


РИС. 1

ропуска не соответствует показанию управляемого дежурным по горке горочного сигнала. До внедрения автоматического управления огнями горочных светофоров рассчитанные значения скорости роспуска являются рекомендательными и не реализуются автоматически.

Увязка МАЛС с устройствами релейных ЭЦ осуществляется установленным на каждом посту контроллером сбора КСБ посредством матричной схемы. С каждого реле информация снимается с фронтального и тылового контактов,

что позволяет логически проверять корректность полученной информации.

Станционные устройства МАЛС передают информацию о состоянии устройств системы на АДК-СЦБ. Это позволяет видеть полную картину работоспособности МАЛС и в случае каких-либо отказов оперативно произвести замену (ремонт) поврежденных элементов.

Система МАЛС регистрирует и архивирует текущую технологическую ситуацию, протоколы взаимодействия ее отдельных

устройств между собой и с внешними устройствами.

Технические средства системы МАЛС позволяют просматривать протоколы с АРМ обслуживающего персонала станционных устройств МАЛС (рис. 3) или АРМ удаленного мониторинга в диагностическом центре дороги и офисе разработчиков, а также скоростемерные ленты с АРМ техника-расшифровщика в локомотивном депо. С помощью диагностических протоколов можно анализировать в реальном режиме времени работу приборов СЦБ,

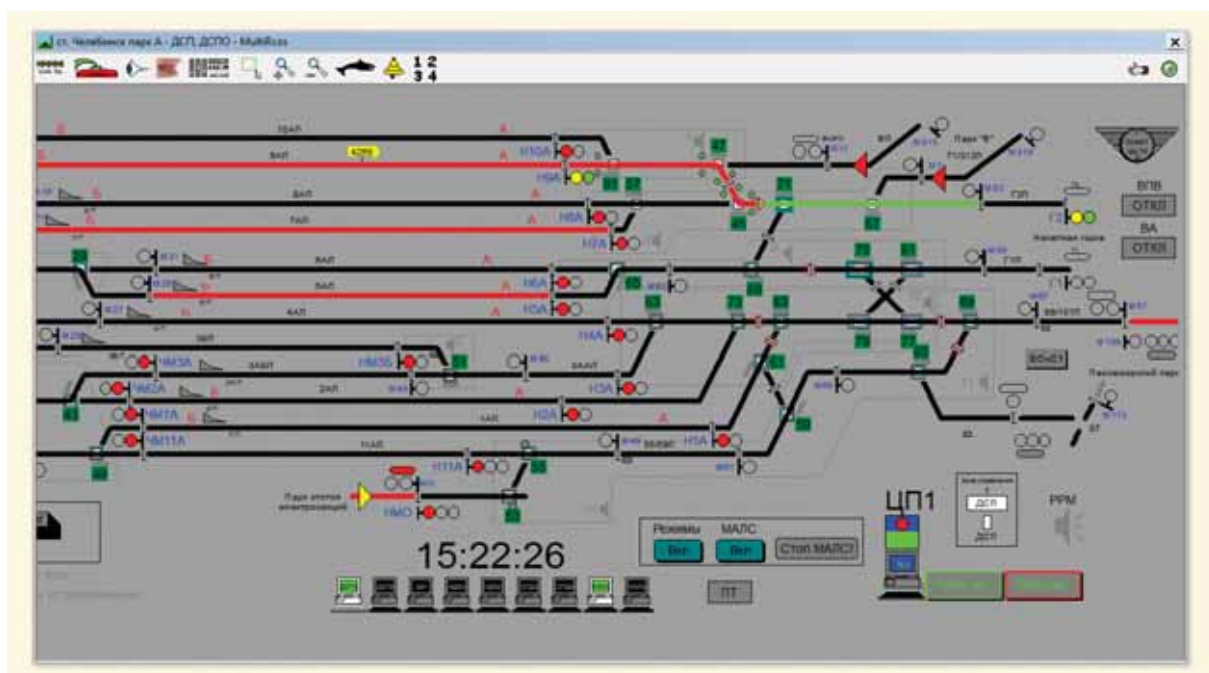


РИС. 2



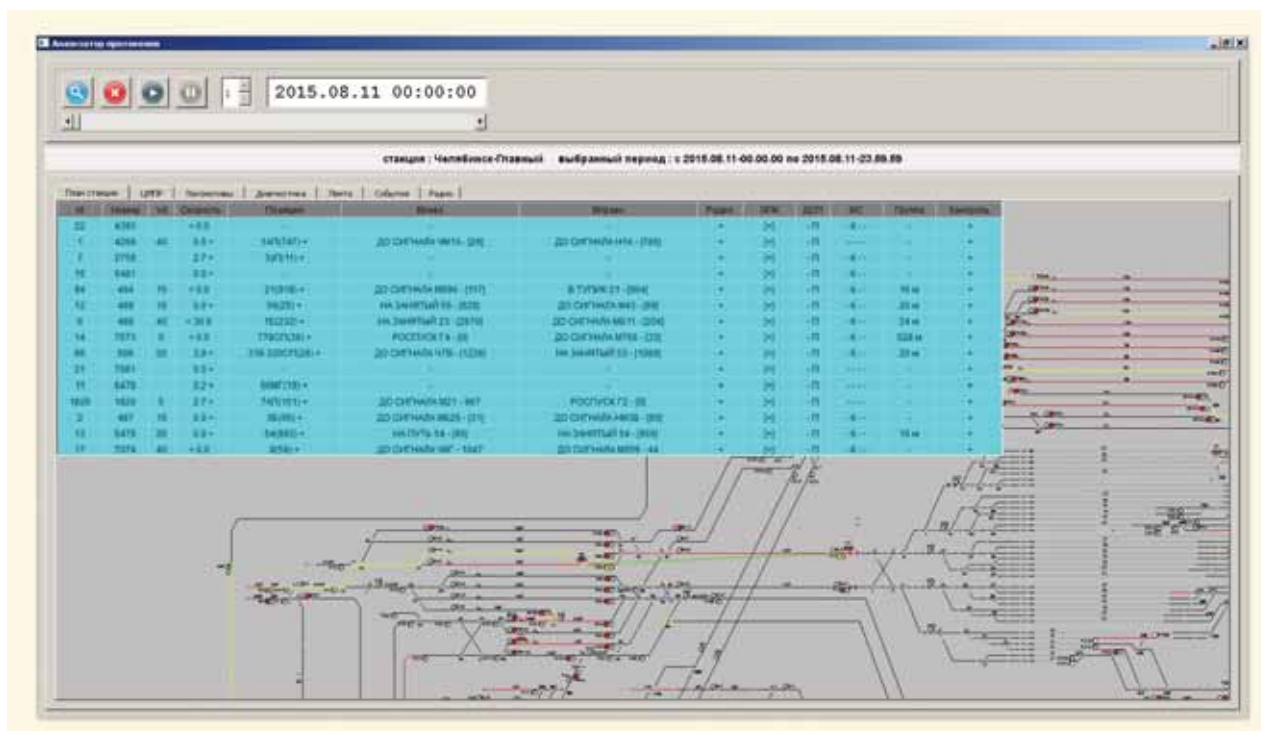


РИС. 3

скорость движения локомотива и действия дежурного по станции и машиниста за выбранный период времени. В выходной форме отражена статистика работы локомотивов на станции.

Система сбора информации и анализа работы станции включает учет выполнения горочных операций. По каждому локомотиву система по запросу выдает информацию о загрузке и эффективности работы за выбранный период времени с указанием количества полурейсов, времени движения и простоя, средней скорости движения при рабочем и порожнем пробеге, количестве случаев движения под запрещающим сигналом по команде дежурного по станции, нарушений скоростного режима, попытки проезда запрещающего сигнала.

На скоростемерной ленте конкретного локомотива отображаются фактическая, заданная и допустимая его скорости, состояние тяговой схемы (собрана/разобрана), состояние ЭПК (под током/обесточен), наличие/отсутствие позиции локомотива на плане станции и связи по радиоканалу передачи данных (РГД), значение давления в цилиндрах, режим работы средств спутниковой навигации (дифференциальный/абсолютный), позиция контроллера машиниста, индикация применения специальных функций (подтягивание, контроль вагонов).

Функция протоколирования позволяет контролировать выполнение маневровой работы и определять ответственность конкретных исполнителей за нарушения технологической дисциплины, а также получать достоверные (без ручного ввода) результаты использования маневровых локомотивов.

Радиоканал передачи данных между станционными устройствами и бортовой аппаратурой МАЛС, организованный в диапазоне 160 МГц, имеет четыре номинала частоты. В соответствии с протоколом радиообмена между узлами системы на одной частоте может находиться не более 10 абонентов (локомотивов). На объектах внедрения системы МАЛС реализована функция HANDOVER – процесс автома-

тической передачи абонента при его перемещении по станции от одной базовой станции к другой, т.е. автоматическое переключение абонента из одного номинала частоты в другой. Такая технология позволяет в реальном режиме времени «держать» на связи около 40 локомотивов одновременно для четырех номиналов частот. Функция HANDOVER реализована в виде двух условных зон, которые делят станцию Челябинск-Главный на две части. Каждая зона имеет два номинала частоты. С помощью спутниковой системы GPS и ГЛОНАСС система МАЛС оценивает положение локомотива на станции и принадлежность его какой-либо зоне HANDOVER и затем автоматически переключает локомотив на соответствующий

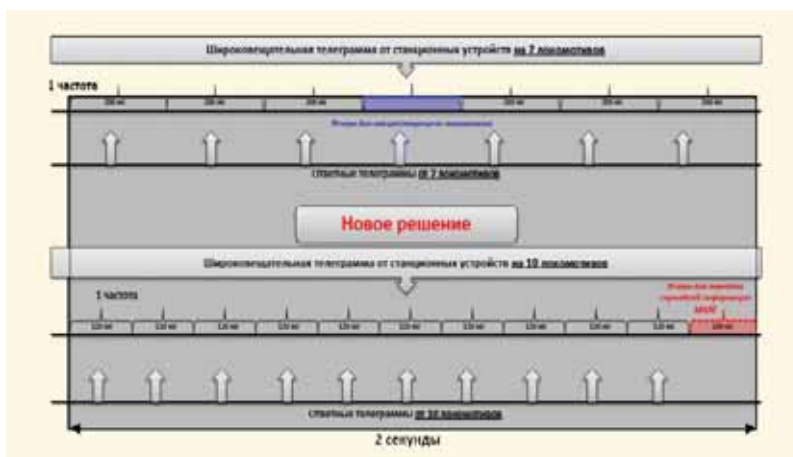


РИС. 4



РИС. 5

номинал частоты. Переключение для абонента происходит без потерь служебной информации, передаваемой по радиоканалу. Благодаря этой технологии реализованный радиоканал в частотном диапазоне 160 МГц – эффективное и надежное средство передачи данных между большим количеством абонентов. Резервирование радиоканала осуществляется при помощи системы TETRA, которая поддерживает одновременно в режиме реального времени не более 30 абонентов.

В предыдущих версиях реализации протокола радиообмена система МАЛС могла поддерживать не более 7 абонентов сети на одном номинале частоты. Используемый на станции протокол имеет функции сжатия передачи служебной информации. Это увеличивает количество абонентов на одном номинале частоты до 10 и повышает эффективность радиоканала на 30 % при прочих равных условиях. Уплотнение радиоканала системы МАЛС диапазона 160 МГц представлено на рис. 4.

На станции Челябинск-Главный системой МАЛС оборудованы электровозы серии ВЛ10(к), имеющие две кабины машиниста. Разработанные инженерные решения позволяют использовать два комплекта БА МАЛС как одну управляющую единицу. Таким образом, машинист может переходить из одной кабины в другую без потери маршрута для электровоза со стороны системы МАЛС. Кабина машиниста электровоза ВЛ10(к), оборудованная МАЛС, показана на рис. 5.

Реализованная цифровая увязка со стойкой управления СУЛ ТЕМП локомотива ТЭМ7А

позволила использовать штатные системы локомотива: автоматическое поддержание скорости или установку тяговых позиций и электродинамический тормоз. В результате уменьшилось количество составных элементов оборудования бортовой аппаратуры МАЛС и соответственно стоимость их комплекта.

Однако имеется ряд проблем, которые решить без внесения изменений в существующие устройства СЦБ и технологии невозможно. Одна из этих проблем связана наличием в централизованных зонах станции бесстрелочных участков, не оборудованных устройствами контроля занятости. При включении в маршрут такого участка система МАЛС, не имея информации о свободности участка, считает его занятым исходя из требований безопасности. Локомотив, следующий по участку, автоматически останавливается, система «ждет» активных действий со стороны машиниста. Корректно в этом случае подтвердить сцепку с фактически несуществующими вагонами и продолжить движение с фиктивной маневровой группой. На ближайшей рельсовой цепи система определит нулевую длину маневровой группы и никаких препятствий для дальнейшей работы это не создаст. Фактически же в большинстве случаев машинист перезагружает систему, что создает угрозу безопасности движения.

Для решения проблемы требуется исключить в централизованных зонах неконтролируемые участки. В некоторых случаях следует удлинить существующие рельсовые цепи, в других – органи-

зовать дополнительные рельсовые цепи. Допустимо также ручное задание статуса свободности или занятости участка дежурным по станции при каждом проезде локомотива.

Другая проблема – организация маневровой работы на спускной части сортировочных горок. При пропуске свободно скатывающихся с горки отцепов отсутствует замыкание стрелок. Время перевода стрелки составляет менее 0,6 с, а длина изолированных секций менее базы некоторых вагонов является нормой. Для безопасной маневровой работы это опасно. Дискретность работы системы МАЛС с учетом проверки корректности поступающей информации составляет около 1 с.

Рассмотрим технологическую операцию, выполняемую в соответствии с устной командой дежурного по горке. Локомотив с вагонами движется вниз по горке, на ходу отцепляется от них и слегка притормаживает, чтобы образовалось расстояние 12–15 м до вагонов. Стрелочная секция освобождается на 0,6–0,8 с, что позволяет перевести стрелку. Вагоны следуют на один путь, а локомотив – на другой. МАЛС в такой ситуации «видит» в течение одной из секунд, что локомотив с вагонами движется, изолированные участки заняты, стрелка находится в плюсовом положении. В течение следующей секунды – то же самое, но стрелка находится уже в минусовом положении. Для такой ситуации безопасный алгоритм разработать невозможно, так как время перевода стрелки в два раза быстрее поступления информации в систему о состоянии поля.

Сейчас система МАЛС не позволяет автоматически управлять локомотивом на спускной части горки. Эта проблема решена на сортировочных горках, спроектированных и построенных в Германии. Система горочной централизации работает там по-разному в режимах роспуска и маневров. В последнем случае в системе и стрелки замыкаются, и управление замедлителями исключается, и изолированные участки автоматически реконфигурируются под требования маневровой работы. Однако внедрение такой технологии на российских горках маловероятно.

УДК 656.259.23

# УВЯЗКА САУТ-ЦМ/НСП С РЕЛЕЙНЫМИ ЭЦ



**Б.И. ВЕТЛУГИН,**  
заместитель директора  
по станционной аппаратуре  
ООО «НПО САУТ»



**А.Н. КОНДРАТЬЕВ,**  
начальник отдела  
станционных устройств



**С.В. ФЁДОРОВ,**  
ведущий инженер



**А.В. ДОЛГУШЕВ,**  
инженер

**Ключевые слова:** путевые устройства САУТ-ЦМ/НСП, постовая аппаратура, пусконаладочные работы

**С 2009 г. на сети дорог эксплуатируются путевые устройства системы САУТ-ЦМ/НСП, являющейся модификацией системы САУТ. От предшествующего поколения она отличается тем, что точно определяет маршруты приема/отправления независимо от сложности путевого развития. При этом уменьшается количество используемых путевых генераторов, жильность кабеля, увеличиваются функциональные возможности системы, а также применяются более простые методы ее проектирования.**

■ Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП состоят из напольной и постовой аппаратуры. Напольная аппаратура – это путевые генераторы с кабельной сетью. Состав постовой аппаратуры зависит от применяемой на станции электрической централизации. Постовая аппаратура формирует данные о номерах маршрутов приема (отправления) поезда и передает эту информацию на путевые устройства с помощью двухпроводной линии связи.

Рассмотрим процесс выполнения пусконаладочных работ для устройств САУТ-ЦМ/НСП при увязке с релейными типами ЭЦ. В постовые устройства входят блок контроля и питания БКП-М, устройство ввода сигналов УВС-М, блок поездных маршрутов БПМ, компьютер промышленного исполнения, конвертер интерфейса ПИК-2. В блоке БПМ «защита» логическая структура конкретной станции с описанием маршрутов движения поездов. Количество блоков зависит от величины станции и определяется проектом.

Блоки БКП-М и УВС-М вместе образуют концентратор информации о положении стрелок и сигналов (КИПС), который также может использоваться автономно для сбора и передачи в другие системы данных о состоянии объектов ЭЦ. Собранная информация используется блоком (блоками) БПМ для управления генераторами САУТ. В КИПС ведущим является блок БКП-М, который управляет работой подключенных через интерфейс RS-485 других блоков и следит за их состоянием.

Блоки УВС-М «опрашивают» состояние контактов реле объектов централизации и передают эту информацию в линию RS-485. Блоки БПМ анализируют полученные данные и формируют команды управления, которые передаются по модемным линиям на напольные генераторы. Подробно работа блоков описана в документе «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Руководство по эксплуатации».

Для контроля работы станционной аппаратуры и архивации данных используется промыш-

ленный компьютер, который питается от постовой сети 24 В. Блоки САУТ-ЦМ/НСП и компьютер объединены шиной RS-485. Компьютер можно заменять на более прогрессивный без ухудшения потребительских свойств.

Компьютер подключается к шине RS-485 напрямую через коммуникационный порт, поддерживающий протокол RS-485/422, или через порт USB с помощью преобразователя интерфейса ПИК-2. Кроме того, через ПИК-2 компьютер соединен с модемной линией генераторов для сканирования их состояния.

Запущенная на компьютере программа IndKIPS контролирует работу системы, информирует о возникших неисправностях и ведет архив. Эта программа предназначена для сбора и отображения на мониторе информации о состоянии постовой и напольной аппаратуры, сохранения в архиве, а также для передачи этой информации в систему диспетчерского контроля.

В начале проведения пусконаладочных работ необходимо



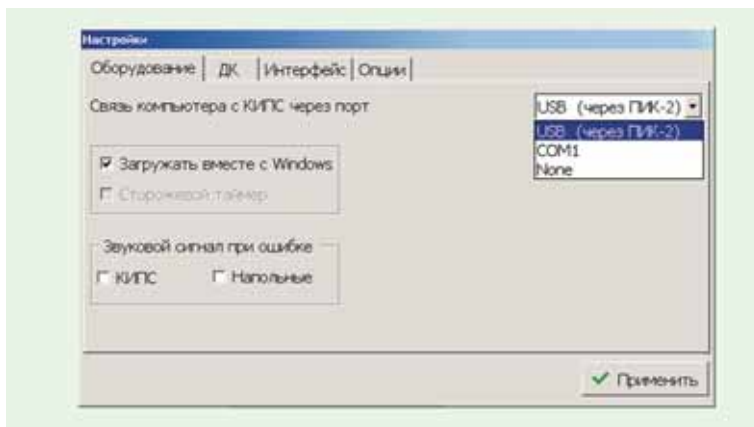


РИС. 1

убедиться в правильной полярности и величине напряжения питания блоков постовой аппаратуры САУТ-ЦМ/НСП. Для этого подают напряжение питания, не устанавливая блоки в розетки и включив предохранители. Затем вольтметром выполняют необходимые измерения на контактах розеток. Постовые блоки питаются постоянным напряжением 24 В. Если величина напряжения соответствует нормам и соблюдается полярность его подачи на контакты розетки, питание отключают, предохранители вынимают и блоки устанавливают на свои места.

Подключение компьютера и настройка оборудования осуществляются следующим образом. Не подавая питание на концентратор КИПС, включают компьютер и запускают программу IndKIPS. Способ подключения компьютера к шине RS-485 выбирается в окне «Настройки» на закладке «Оборудование» (рис. 1). Для этого в главном меню программы активируют пункт «Инструменты» → «Настройка». Если компьютер подключают к линии связи RS-485 через пре-

образователь интерфейса ПИК-2, предварительно устанавливают драйвер USB-адаптера. Драйвер вместе с инструкцией по его установке находится в папке DriverUSB.

С помощью закладок в главном окне программы «Состояние системы», «Состояние входов UBC», «Модем» и «Архив событий» можно получить полную информацию о состоянии системы САУТ-ЦМ/НСП. Основную часть окна в закладке «Состояние системы» занимает ее блок-схема на станции. При отсутствии обмена данными между блоками системы по линии связи RS-485 вид главного окна программы будет такой, как и при включении компьютера. Ячейка, обозначающая линию RS-485, отображается красным цветом, ячейки блоков постовых устройств – серым. При щелчке левой кнопкой мыши по ячейке RS-485 откроется окно с описанием состояния линии связи, в котором приводится список возможных неисправностей и рекомендации по их устранению.

При обмене данными между блоками и правильном подключении компьютера в окне программы

на закладке «Состояние системы» будет отображаться ее текущее состояние (рис. 2). Если блок отображается зеленым цветом, значит он исправен. Красный цвет означает неисправность блока.

В случае возникновения опасных отказов в блоках БКП-М или UBC-М блок БКП-М блокируется, т.е. переходит в необратимое защитное состояние. Работа всей системы прекращается. БКП-М можно разблокировать только выключением питания на 3–5 с.

Щелкнув левой кнопкой мыши по элементу блок-схемы можно получить подробную информацию о состоянии блоков БКП-М, UBC-М, БПМ-2, генераторов ГПУ.

Рассмотрим неисправности постовой и напольной аппаратуры.

### НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКОВ UBC-М

■ *Нет ответов.* Блок UBC-М не отвечает на запросы блока БКП-М. Причинами этой неисправности могут быть:

неподключенный блок UBC-М или подключенный неверно к линии связи RS-485;

ошибка в монтаже перемычек, задающих адрес UBC-М;

короткое замыкание между выводами S1 (контакт 43) и S2 (контакт 63).

*Ошибка адреса.* Во время работы блока произошла ошибка считывания информации с контактов UBC-М, задающих адрес блока. Для устранения ошибки необходимо проверить монтаж на контактах 21, 41, 61, 81, 23. Также возможна неисправность блока UBC-М.

*Ошибка адреса/шины.* Наиболее вероятная причина неисправности – замыкание между выводами S1 и S2, например через контакт реле при ошибках в монтаже. В этом случае блок БКП-М блокируется.

*Расхождение данных между полуконтактами.* Это может произойти из-за повышенного дребезга контактов реле, подключенных к входу UBC-М. Номер входа указывается в окне программы. При этом блок БКП-М блокируется и необходимо перезапустить КИПС путем выключения питания на 3–5 с. Если неисправность будет повторяться, требуется заменить реле.

*Расхождение достоверности данных между полуконтактами.* Причина и устранение неисправности аналогичны предыдущей.

*Ошибка счетчика динамики*

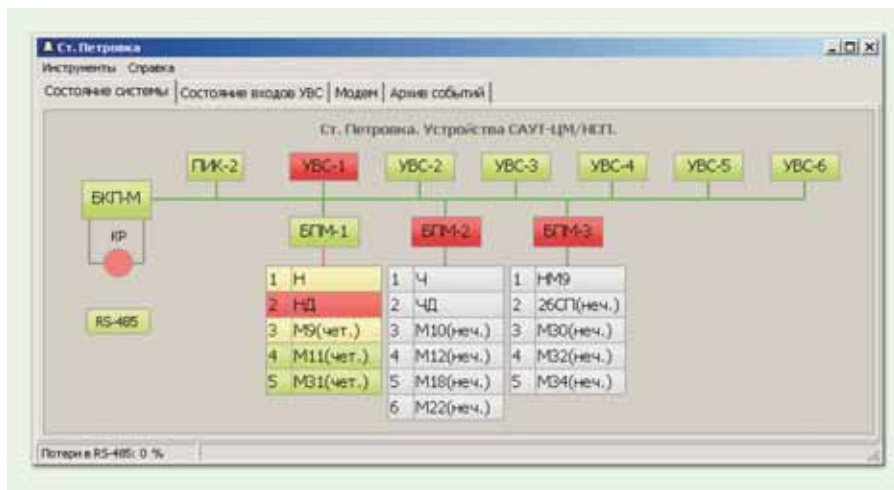


РИС. 2

связи и ошибка «Строба» – внутренние ошибки в работе блока УВС-М. Если они сохраняются, надо заменить УВС-М.

**Неопределенное состояние входа УВС.** Это происходит, если потеряно соединение входа УВС-М с выводом S1 или S2. На блоке включается светодиодная индикация: поочередное мигание зеленого и красного огня. Причиной неисправности могут быть потеря контроля стрелки, неисправность в монтаже опрашиваемых контактов реле. Также возможна неисправность блока, который надо заменить. Номера входа следует уточнить на закладке «Состояние входов УВС».

### НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКОВ БПМ

■ **Нет ответов.** На запросы блока БКП-М не отвечает блок БПМ из-за того, что он не подключен или подключен неверно к линии связи RS-485, а также в монтаже имеется ошибка в установке перемычек, задающих адрес БПМ (контакты 21, 41, 61, 81, 23, 43, 63). В этом случае БПМ может быть заблокирован и на нем будут быстро мигать зеленый и красный светодиоды. Чтобы устранить неисправность, требуется перезапустить БПМ путем выключения питания на 3–5 с. Если БПМ неисправен, то необходимо его заменить.

**Ошибка адреса.** Блок БПМ блокируется и на нем медленно мигают зеленый и красный светодиоды. На выводах установок адреса блока необходимо проверить монтаж. После устранения неисправности перезапустить блок.

**Внутренняя ошибка.** В работе блока могут возникать внутренние ошибки, которые приводят к блокировке. Если после перезапуска БПМ ошибка сохраняется, требуется его замена.

### НЕИСПРАВНОСТЬ БЛОКА БКП-М

■ В случае возникновения неисправности необходимо перезапустить концентратор информации путем выключения питания на 3–5 с. Если ошибка сохраняется, следует заменить БКП-М.

Возможные неисправности генераторов ГПУ системы показаны в таблице.

Если в системе САУТ-ЦМ/НСП нет неисправностей, на закладке «Состояние системы» все элементы блок-схемы отображаются зеленым цветом.

На закладке «Состояние входов

УВС» в табличной форме выводится информация о состоянии входов блоков. В заголовках столбцов указаны названия блоков и их номера, которые соответствуют адресу. Адрес определяется монтажными перемычками. Заголовки строк пронумерованы как и входы УВС-М. В ячейках таблицы указываются названия контактов реле, подключенных к конкретному входу УВС-М. На закладке можно контролировать положение контактов реле. Если в ячейке, обозначающей вход УВС-М, записано значение «1», значит вход через контакт реле подключен к выводу S1 блока. В этом случае стрелки в маршруте находятся в плюсовом положении, сигнальные и замыкающие реле – под током. Значение «0» показывает, что вход подключен к выводу S2. Если вход УВС-М оказывается не подключенным ни к одному из выводов, например, стрелка потеряла контроль, то в ячейке появляется знак «?».

**Закладка «Модем».** Блок БПМ по основной и резервной модемным линиям посылает на генераторы команды управления и получает информацию об их состоянии (рис. 3). Если компьютер через преобразователь интерфейса ПИК-2 подключен к основной или резервной модемной линии, то, перейдя на закладку «Модем», можно контролировать передаваемые команды управления и состояние генераторов.

**Закладка «Архив событий».** События отображаются за одни сутки. В закладке можно их фильтровать. Для этого нажимают кнопку «Фильтр» и выбирают нужные события. Порядок заполнения таблицы (сверху вниз или наоборот) можно изменить щелчком мыши на ячейке «Время».

Архивные данные сохраняются за последние четыре месяца. Что-

бы просмотреть архив на другие даты в главном меню программы выбирают пункт «Инструменты» → «Архив». Открывается окно, в котором нужно выбрать интересующую дату и время.

Чтобы включить функцию передачи данных в систему диспетчерского контроля, необходимо перейти на закладку «ДК» в окне «Настройки», которое вызывается через пункт «Инструменты» в главном меню программы, и установить переключатель «Передавать данные в систему диспетчерского контроля». После этого выбирают систему АДК-СЦБ (АПК-ДК) или СПД-ЛП. Для систем АДК-СЦБ и АПК-ДК по умолчанию используется порт 8000 с периодом передачи 1 с. Для передачи данных в систему СПД-ЛП нужно выбрать ее тип и задать коммуникационный порт.

Условно станционную систему САУТ-ЦМ/НСП можно разделить на два уровня:

первый – концентратор информации положения стрелок и сигналов, в который входят блоки БКП-М и УВС-М,

второй – блоки поездных маршрутов БПМ и напольные генераторы.

При включении системы проверяют ее работоспособность. Для этого используются данные, приведенные в проектной документации – ведомостях точек САУТ-ЦМ/НСП и маршрутов следования поездов, таблице подключения объектов ЭЦ на входы УВС, таблице адресов генераторов, а также в принципиальных схемах проверяемых точек. Результаты контроля фиксируются в таблицах проверки станционных устройств.

Сначала проверяют исправность блоков БКП-М, УВС-М, БПМ и генераторов в условиях РТУ.

При пусконаладочных работах

Адрес	Имя	Запросы ПК1 / ПК2	Ответы ПК1 / ПК2	Линия	Команда управления Тип : Код ген. : NO ген. : NO маршрут.	Режим	Ошибки ГПУ
1	Ч	143/144	143/144	Основ.		Контр.	Обрыв шлейфа
2	ЧД	143/144	143/144	Основ.		Контр.	
3	M10(неч.)	143/144	143/144	Основ.	Вых. : 1505 : 0 : 0	Код	
4	M12(неч.)	143/144	143/144	Основ.		Контр.	
5	M18(неч.)	143/144	143/144	Основ.		Контр.	
6	M22(неч.)	143/144	143/144	Основ.		Контр.	

РИС. 3



Контролируемый параметр	Состояние	Описание
Состояние генератора	Рабочее	Не заблокирован
	Блокировка	Заблокирован
	Неисправен	Неисправен
Линия 1	В норме	Есть связь с генератором по модемной линии 1
	Нет связи	Связь с генератором по модемной линии 1 отсутствует
	?	Состояние определить невозможно
Линия 2	В норме	Есть связь с генератором по модемной линии 2
	Нет связи	Связь с генератором по модемной линии 2 отсутствует
	?	Состояние определить невозможно
Код в шлейфе	В норме	Код в норме
	Ошибка кода	При ошибке кода
Ток в шлейфе	В норме	0,4 – 0,6 А
	Меньше нормы	< 0,4 А
	Больше нормы	> 0,6 А
	Обрыв шлейфа	Отсутствует
Адрес генератора	В норме	Адресные перемычки в норме
	Ошибка адреса *	Произошел обрыв (короткое замыкание) адресных перемычек

\* Ошибка адреса фиксируется, если перемычки оборвались во время работы генератора и постовой аппаратуры САУТ. Если адресные перемычки на генераторе изначально установлены в неправильное положение, то связь с генератором будет отсутствовать.

на станции отслеживают соответствие входов УВС-М состоянию опрашиваемых объектов, а также адресов точек САУТ-ЦМ/НСП проектной документации; параметры шлейфов точек; кодовые посылки; время замедления включения точек; функции выявления отказов аппаратуры и монтажа. Параметры шлейфов точек САУТ-ЦМ/НСП проверяются так же, как и для аппаратуры САУТ-ЦМ.

В концентраторе информации могут быть такие неисправности, которые сразу после его включения блокируют блок БКП-М. Частое одновременное мигание красного и зеленого светодиодов на блоке свидетельствует о его блокировке. В этом случае прекращается обмен данными между блоками системы по линии RS-485. Если компьютер правильно подключен к линии RS-485, запущена программа IndKIPS и правильно выбран порт связи, то программа зафиксирует неисправность, вызвавшую блокировку блока БКП-М. Щелчком левой кнопкой мыши по элементу УВС-2 открывается окно с описанием неисправности.

Неисправности, блокирующие блок БКП-М, необходимо устранить и добиться стабильного обмена данными между ним и блоками УВС-М. Индикатор, находящийся в строке состояния программы,

показывает качество линии связи RS-485. Если индикатор информирует о потерях информации, нужно проверить качество монтажа линии связи.

Соединяемые с входами УВС-М реле исполнительной группы внесены в таблицу подключений объектов ЭЦ. В таблице указаны номера контактов реле, блока УВС-М и его входа. Для проверки правильности подключения переходят на закладку «Состояние входов УВС-М». Затем контролируют соответствие каждого входа УВС-М опрашиваемому объекту централизации. На входе должен быть логический «0» или «1» в соответствии с документацией.

Поочередно переводя стрелки в плюсовое и минусовое положение, необходимо убедиться, что их фактическое положение соответствует информации, отображаемой на дисплее. В плюсовом положении стрелки на соответствующем входе УВС-М присутствует сигнал логической «1», в минусовом – логический «0».

Далее проверяют правильность подключения входа УВС-М к опрашиваемым сигнальным реле. Для этого устанавливают максимально короткий поездной маршрут и открывают соответствующий светофор. При открытом светофоре на соответствующем входе УВС-М

присутствует сигнал логической «1», при закрытом – логический «0». Затем этот маршрут отменяется и светофор перекрывается.

Для проверки правильности подключения входа УВС-М к замыкающему реле устанавливают маневровый либо поездной маршрут с использованием этого реле и искусственно размыкают участки маршрута кроме проверяемого. На соответствующем входе УВС-М должен быть сигнал логического «0», после искусственного размыкания маршрута либо проверяемого участка маршрута – сигнал логической «1».

В зависимости от проекта оборудования станции проверяют состояния необходимых реле, формирующих кодовые посылки САУТ, например, реле участков приближения/удаления и др. Результаты контроля соответствия входов УВС-М оформляют в виде таблицы.

Соответствие адресов точек САУТ-ЦМ/НСП проектной документации и правильность задания кодовых посылок проверяют с помощью ведомостей точек и маршрутов следования поездов, таблицы адресов генераторов, принципиальных схем точек и по показаниям индикатора тока. Для этого подключают генераторы к модемной линии связи и проверяют правильность выполненного

монтажа адресных перемычек генераторов, затем отключают их питание. Далее устанавливают предохранители, через которые подается питание на блоки БПМ. На закладке «Состояние системы» эти блоки должны отобразиться зеленым цветом. Если при поданном питании на блок по-прежнему выдается сообщение об отсутствии связи, необходимо проверить его соединение с линией RS-485 и правильность установки перемычек, задающих адрес БПМ.

Поочередно подавая напряжение питания на генераторы, с помощью компьютера проверяют установление связи с генератором и отображение его адреса на дисплее. При этом необходимо следить за тем, чтобы работал именно тот генератор, на который подано напряжение питания.

Одновременно в шлейфе САУТ, получающем питание от генератора, должен появиться ток контрольной либо рабочей частоты в зависимости от поездной ситуации. Наличие тока контролируется индикатором ИТШ-САУТ. Величина тока шлейфа контролируется вольтметром, подключенным к клеммам «Ток» генератора. На клеммах измеряется падение напряжения на резисторе сопротивлением 2 Ом. При токе в шлейфе 0,5 А напряжение должно быть 1 В. На подключенном генераторе в контрольном режиме зеленый светодиод должен гореть постоянно, а красный загораться кратковременно. В рабочем режиме (при установленном маршруте) зеленый светодиод горит постоянно, а красный погашен.

При нормальной работе всех генераторов на блоке БПМ зеленый светодиод должен гореть постоянно, красный погашен. При неисправности хотя бы одного из генераторов или отсутствии связи с ним на блоке БПМ зеленый светодиод погашен, а красный светодиод должен постоянно гореть.

В блоках БПМ записана информация о маршрутах движения поездов. Соответствие данных ведомости точек САУТ командам управления кодовыми посылками, передаваемыми блоками БПМ на генераторы, проверяют следующим образом. Вначале для установленного маршрута определяют соответствие включенной кодовой посылки и кодовой посылки, указанной в ведомости точек и маршрутов следования поездов. Затем с помощью индикации заданных маршрутов на экране компьютера проверяют включение требуемых кодовых посылок при установленном маршруте и открытии соответствующего сигнала светофора.

Во время подключения устройств САУТ-ЦМ/НСП на реальной станции достаточно проконтролировать для каждой путевой точки САУТ один маршрут. Для этого подключают к компьютеру преобразователь интерфейса ПИК-2 (рис. 4) и переходят на закладку «Модем». В левой верхней части окна с помощью стрелки вверх/вниз выбирают тот блок БПМ, к модемной линии которого подключен ПИК-2. Индикатор «Связь с БПМ» показывает, есть ли связь компьютера через ПИК-2 с модемной линией. Индикатор «Ошибки ГПУ» информирует о наличии неисправностей генераторов.

В столбцах таблицы (вкладка «Модем») выводится следующая информация:

- адрес – адрес генератора;
- имя – название точки САУТ, на которой установлен генератор;
- запросы – количество запросов, посылаемых от блока БПМ на генератор. На каждый запрос генератор отвечает своим статусом. Количество ответов выводится в столбце. Если количество ответов меньше количества запросов, то это может означать, что качество модемных линий низкое;

- линия – в этом столбце показано, к какой линии (основной или резервной) подключен ПИК-2. Если он физически соединен с основной линией (контакты 12 и 32 на блоке БПМ), а в столбце линия указана резервная, то следовательно перепутано подключение модемных линий на генераторе;

- команда управления – посылаемая на генератор команда, по которой установлен поездный маршрут. Параметры команды должны соответствовать данным для заданного маршрута, указанным в ведомости точек САУТ;

- режим – режим работы генератора (контрольный, кодовый, блокировка);

- ошибки ГПУ – описание неисправности генератора.

Результаты проверки задания кодовых посылок на станции оформляют в виде таблицы.

Для надежной работы аппаратуры САУТ-ЦМ/НСП используются устройства грозозащиты. Специалисты ООО «НПО САУТ» после испытаний системы совместно с этими устройствами в ИЦ ВИТУ получили положительное заключение на стойкость к воздействию импульсных токов и перенапряжений. В новых проектах на оборудование станций САУТ-ЦМ/НСП такие устройства есть. Сейчас ими необходимо дооборудовать действующие ранее спроектированные и оборудованные станции. Практика доказала полезность этих средств защиты.

От перенапряжения на посту ЭЦ защищаются линии питания генераторов и модемные линии связи посредством разрядников и выравнивателей. Кроме того, защитные выравниватели устанавливаются с другой стороны линии связи – у генераторов в путевых ящиках или релейных шкафах.

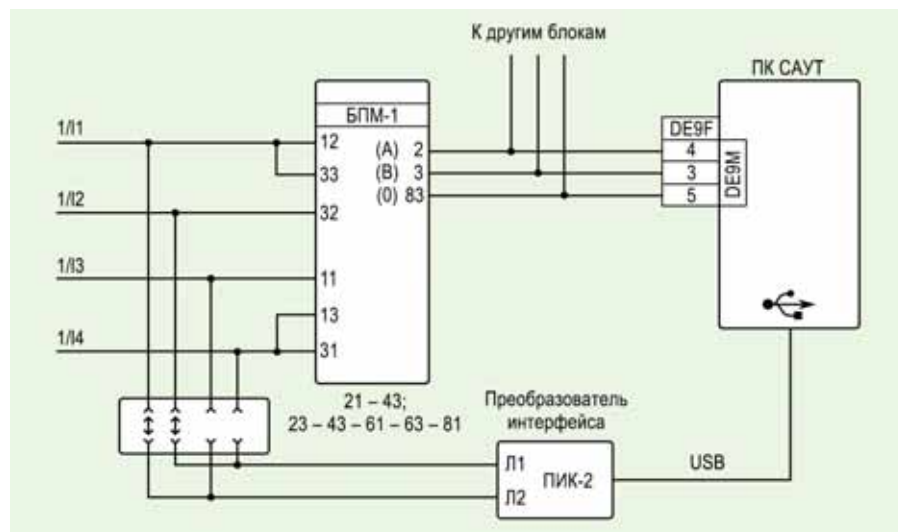


РИС. 4



**А.В. БАУЛИН,**  
ведущий инженер  
Управления автоматики  
и телемеханики ЦДИ

**Железнодорожный транспорт, как сложная технико-технологическая система, требует безусловного следования единой технической политике в области развития, разработки, внедрения, эксплуатации современных систем управления и обеспечения безопасности движения поездов. Эта политика базируется на положениях нормативных документов и Белой книги ОАО «РЖД», решениях заседаний профильных секций научно-технического совета, основных направлениях инновационного развития, планах научно-технического развития компании и др.**

# НУЖЕН ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД

■ С возрастанием скорости и интенсивности движения поездов, а также их веса и длины к системам ЖАТ предъявляются принципиально новые требования. К ним относятся задачи автоматизации процессов организации движения поездов и расширения функций управления поездной и маневровой работой, обеспечения необходимой пропускной способности участков дорог на основе использования инновационных решений. На ключевых направлениях дорог планируется внедрять комплексные системы управления, сокращающие простои поездов, и создавать условия для применения современного подвижного состава, организовывать высокоскоростное движение и перевозки пассажиров в черте города с минимальными интервалами. Решить эти задачи возможно путем создания и внедрения интеллектуальных и гибких систем управления, способствующих повышению эффективности перевозок.

В настоящее время в хозяйстве автоматики и телемеханики разработан и применяется достаточно широкий спектр технических средств для линий с различной скоростью и интенсивностью движения поездов. Взамен релейных постепенно внедряются системы на микроэлектронной элементной базе, что в принципе не исключает целесообразности применения релейной и релейно-процессорной техники в обоснованных случаях.

С целью расширения функциональных возможностей релейные системы ЭЦ, разработанные и

внедренные в конце 40-х гг. прошлого века, постоянно модернизировались. Это сопровождалось увеличением количества реле, что влекло за собой снижение надежности технических средств и увеличение трудоемкости их технического обслуживания. Параллельно совершенствовалась элементная база ЭЦ (создавались малогабаритные реле и новые блоки на их основе), исключались ненадежные элементы. Это без существенных эксплуатационных затрат способствовало увеличению срока службы устройств.

С начала 2000-х гг. все более широко стали применяться микропроцессорные системы ЭЦ (МПЦ), обладающие рядом функциональных преимуществ. К ним можно отнести дублирование всех основных узлов, возможность управления объектами нескольких станций и перегонов с одного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП), непрерывное архивирование и протоколирование поездной ситуации и действий эксплуатационного и оперативного персонала. Кроме того, такие системы имеют встроенную диагностику состояния аппаратных средств централизации, объектов управления и контроля и другие функции.

С технической точки зрения применение унифицированных аппаратно-программных средств позволило интегрировать в МПЦ функции АБ, ПАБ, ДЦ, ДК и других систем ЖАТ. Однако необходимость обеспечения функциональной безопасности усложняет их увязку как между собой, так и с системами верхнего уровня



управления, требует индивидуального подхода к проектированию программного обеспечения. В связи с этим системы МПЦ при всех своих достоинствах наиболее эффективны на крупных и средних станциях.

В свое время применение систем автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры считалось прогрессивным решением. Такой подход позволил сократить затраты времени и средств на обслуживание и восстановление устройств после отказа. Однако их высокая стоимость и отказы кабельных линий, длина которых увеличилась в разы, а также необходимость обслуживания элементов рельсовых цепей и светофоров на перегонах снизили ожидаемый экономический эффект. Следует отметить, что использование рельсовых цепей тональной частоты (ТРЦ) стало одной из основных предпосылок для эксплуатации нового тягового подвижного состава.

Микропроцессорные системы автоблокировки дают возможность сократить жилность кабеля, применять оптоволоконные линии связи, реализовывать увязку с системами верхнего уровня, цифровым радиоканалом и др. В отличие от релейных они имеют встроенную диагностику и способны передавать необходимые данные в центр мониторинга. ТРЦ с защитным кодом в составе этих систем работают на тех же частотах, что и в релейных АБ, и не требуют изменения принципов построения системы при обеспечении защищенности канала передачи данных.

Существующие системы диспетчерской централизации достаточно надежны и функциональны. В микропроцессорных вариантах ДЦ изначально заложены принципы резервирования аппаратуры центральных и линейных устройств, каналов передачи информации, питающих устройств, логического контроля работы станционных устройств и др. ими фиксируются и архивируются действия обслуживающего и оперативного персонала.

С целью использования информационных технологий в процессе управления движением поездов на станциях участков,

оборудованных микропроцессорными системами ДЦ, разработаны технические решения по замене релейных пультов-табло на АРМ ДСП. В ряде случаев вполне достаточна лишь частичная модернизация устройств ЖАТ, которая обеспечивается путем внедрения разных типов и конфигураций как систем релейно-процессорной централизации (РПЦ), так и МПЦ. Она менее затратна по сравнению с полной модернизацией.

Для определения оптимального набора технических средств ЖАТ и технологических решений на реконструируемых участках оценивается возможность получения необходимого набора функций для выполнения планируемых показателей (объема грузовых и пассажирских перевозок, скорости движения, веса и длины составов, межпоездного интервала и др.). Анализируются также уже существующие и способные возникнуть в перспективе инфраструктурные ограничения. Систематизация задач, поставленных в последние годы перед хозяйством автоматики и телемеханики, позволила сформировать основные критерии таких ограничений. К ним можно отнести несоответствие действующих технических средств ЖАТ требованиям ПТЭ, нормативным требованиям к участкам обращения тяжеловесных составов, сокращение количества защитных блок-участков при движении поездов по неправильному пути во время капитального ремонта объектов инфраструктуры, сокращение времени занятия горловин станций при приеме на боковые пути и др.

На участках обращения скоростных поездов к системам автоматики и телемеханики могут предъявляться такие требования, как расширение информации о маршруте следования, автоматизация процессов управления напольными устройствами и бортовыми устройствами безопасности на локомотиве, исключение сбоев автоматической локомотивной сигнализации, резервирование аппаратных средств для повышения надежности устройств и др. С целью сокращения интервалов попутно-

го следования могут применяться подвижные блок-участки.

Что касается систем диспетчерской централизации, то они должны обеспечивать реализацию команд перехода к режиму выделения главных путей на каждой станции в отдельности и выхода из него, наличие в АРМ ДНЦ функций логического контроля работы устройств ЖАТ, действий оперативного персонала и др.

Выбирая систему диагностики, в первую очередь нужно учитывать, что все применяемые микропроцессорные системы ЖАТ должны иметь встроенные функции самодиагностики и единые стандартные протоколы обмена информацией с ней. Диагностические АРМ ШН различных систем должны иметь единый универсальный интерфейс. Нужно также регламентировать виды и объем передаваемой контрольно-диагностической информации между различными уровнями управления системы технической диагностики. Возможно потребуется введение функций «управляющей диагностики», когда, например, при обнаружении отклонения параметров от нормы автоматически включается резервный комплект аппаратуры.

В процессе формирования исходных данных и технических условий для проектирования разделов СЦБ в рамках реализации тех или иных инвестиционных проектов при выборе конкретных типов систем ЖАТ следует руководствоваться таким документом, как «Перечень систем, аппаратуры и оборудования железнодорожной автоматики и телемеханики, разрешенных по результатам приемочных испытаний к проектированию для объектов ОАО «РЖД», утвержденным в июне этого года. Впервые он был сформирован Департаментом автоматики и телемеханики семь лет назад, в том числе в целях создания конкурентной среды и исключения зависимости компании от единственного изготовителя.

Необходимо также опираться на положения Методики классификации железнодорожных линий ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» № 551р в марте этого года. Од-

нако следует отметить, что методика не позволяет в полной мере учесть ряд особенностей линий (к примеру, интенсивное движение пригородных поездов и участков обращения аэроэкспрессов), обуславливающих предъявление дополнительных требований к устройствам. По сути, нужны детализированные требования к техническим средствам ЖАТ для различных категорий железнодорожных линий.

С целью обеспечения проектных организаций инструментом выбора конкретных технических средств для применения на том или ином участке планируется разработать документ «Требования к комплексу технических средств интервального регулирования для различных категорий железнодорожных линий».

Для минимизации типов применяемого оборудования и оптимизации эксплуатационных расходов целесообразно внедрять системы ЭЦ, позволяющие как при частичной реконструкции, так и при новом строительстве использовать однотипное оборудование и единый способ управления объектами. Это даст возможность обеспечить этапность реконструкции целого участка с созданием единого управляющего комплекса и исключить избыточность оборудования, в том числе ЗИП. При разработке и проектировании систем управления нужно учитывать принципы модульности и возможность поэтапного апгрейда.

Если планируется внедрять микропроцессорные системы электрической централизации и интервального регулирования, то при их выборе следует руководствоваться «Концепцией развития микропроцессорных систем ЖАТ», разработка которой завершается в этом году. Основными критериями в таком случае должны стать соответствие этих систем современным требованиям по функциональности, надежности, безопасности, ремонтпригодности, возможности поддержки и развития системы разработчиком на протяжении всего жизненного цикла системы.

Применение микропроцессорного оборудования при различных вариантах модернизации

ЭЦ позволит расширить функциональность этой системы, а также на программном уровне увязать рабочее место дежурного по станции с системами верхнего уровня и другими аппаратно-программными комплексами.

Окончательно тип системы управления, диагностики, электропитания, а также напольного оборудования для внедрения на объекте инфраструктуры выбирается в соответствии с основными проектными решениями, согласованными с заказчиком и Управлением автоматики и телемеханики. При этом, безусловно, учитываются выделенные лимиты финансирования на реализацию инвестиционного проекта.

В целом на сети дорог целесообразно внедрять автоматизированные комплексы устройств, обеспечивающие диспетчерское управление движением поездов на участках дорог или целых направлений с созданием целых транспортных коридоров, оборудованных едиными системами интервального регулирования. В перспективе это позволит создать комплексную систему управления и обеспечения безопасности движения поездов. Также, следует учитывать реализуемый в настоящее время в ОАО «РЖД» переход к полигонной структуре управления перевозочным процессом. В связи с этим планируется разработать единые технические и технологические требования к инфраструктуре для организации сквозного пропуска поездов унифицированной массы и длины на полигоне.

Для решения конкретных задач система управления и обеспечения безопасности движения поездов может строиться за счет объединения множества отдельных подсистем ЖАТ. В случае уникальности поставленных задач могут создаваться и совершенно новые инновационные комплексные системы автоматизации перевозочного процесса.

Так, например, на Малом кольце Московской дороги (ММК) для обеспечения минимального интервала попутного следования был разработан и планируется к внедрению ряд инновационных решений. Они заключаются во внедрении микропроцессорных

систем электрической централизации и автоблокировки с укороченными рельсовыми цепями тональной частоты и подвижными блок-участками на станциях и перегонах. На протяжении всего ММК будет действовать двухканальное кодирование с выделением автоматизированного режима движения поездов по главным путям станций и перегонам, которое позволит сократить интервал попутного следования. С целью повышения надежности аппаратура рельсовых цепей по главным путям станций резервируется.

Выбор системы управления при частичной модернизации на объекте имеет некоторые особенности. Прежде всего, необходимо определить функциональный и остаточный ресурсы существующих технических средств. В рамках плана научно-технических работ ОАО «РЖД» уже разрабатывается соответствующая методика. На следующем этапе определяются методы проведения частичной модернизации технических средств ЖАТ.

В зависимости от технического состояния устройств при разработке могут предусматриваться различные варианты модернизации с сохранением напольного оборудования: замена пультов-табло, релейной аппаратуры схем кодирования, рельсовых цепей и наборной группы на микропроцессорную с сохранением аппаратуры исполнительной группы; полная замена релейной постовой аппаратуры (включая аппаратуру исполнительной группы) и пультов-табло на микропроцессорную и др.

Модернизация технических средств не должна быть самоцелью. Она призвана повысить их эксплуатационную надежность и сократить затраты на обслуживание. При этом следует стремиться к оптимизации стоимости технических средств и обеспечению их эффективности на конкретных участках дорог.

Назрела необходимость разработки методического документа, регламентирующего взаимодействие подразделений железных дорог, Центральной дирекции инфраструктуры, дирекций заказчика и проектных

институтов, разработчиков и изготовителей железнодорожной техники при выборе конкретных систем управления, разработке и согласовании технических условий, технического задания и др.

Следует отметить, что за ОАО «РЖД», как за владельцем инфраструктуры, закреплена функция допуска к эксплуатации на сети дорог систем управления и обеспечения безопасности движения поездов, в том числе технических средств ЖАТ. Организовывать и проводить необходимые предварительные испытания, подготавливать распоряжения о допуске систем и устройств ЖАТ к применению должно уполномоченное подразделение – Управление автоматики и телемеханики.

У такого подхода есть как положительные, так и отрицательные стороны. С одной стороны, это дает возможность

формулировать и реализовывать необходимые требования к разрабатываемым и применяемым техническим средствам, а с другой – может привести к некоторому снижению конкуренции между разработчиками и изготовителями (поставщиками) железнодорожной техники.

В некоторых европейских странах функции органа, определяющего допуск систем к эксплуатации на железнодорожном транспорте, делегируются соответствующим подразделениям независимых государственных органов, аналогичных российскому Министерству транспорта. При этом совместно с разработчиками и поставщиками владельцы инфраструктуры (потенциальные эксплуатирующие организации) организуют предварительные испытания и подготавливают технико-экономические обоснования.

Процесс разработки и приме-

нения новых технических средств должен основываться на современных принципах бизнес-планирования, альтернативности и эффективной конкуренции между предприятиями-разработчиками и институтами. Администрирование в области управления процессом следует заменить экономическими методами. В перспективе целесообразен переход от конкуренции различных систем (оборудования) к конкуренции их изготовителей, что защитит ОАО «РЖД» от ценового диктата фирм-изготовителей и поставщиков технических средств.

В целом задача выбора типа систем ЖАТ требует комплексного подхода с рассмотрением всех аспектов, отмеченных в этой статье, возможных перспектив применения и эксплуатации выбранной системы на всех этапах жизненного цикла.

## ИНФОРМАЦИЯ

# УТВЕРЖДЕНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ К ТМП

В 2015 г. утверждены документы, разработанные институтом «Гипротрансигналсвязь» – филиалом АО «Росжелдорпроект»:

**661400-00-ТТ-АПС «Технические требования по организации работы переездной сигнализации на скоростных участках железных дорог».** Положения данного документа распространяются на станционные и перегонные переезды, расположенные на участках со скоростным и высокоскоростным движением поездов (со скоростями более 140 и до 250 км/ч включительно).

**Дополнение 1 к Техническим требованиям «Напольное оборудование железнодорожной автоматики и телемеханики. Модули и комплексы транспортабельные».** Документ разработан в связи с уточнением расположения тамбуров внутри модулей, а также применением фирменного стиля ОАО «РЖД».

**Дополнение 1 «Увязка со щитком переездной сигнализации и управления устройством заграждения железнодорожных переездов ЩПС-УЗП»** к типовым материалам для проектирования 410407-ТМП «Схемы переездной сигнализации для переездов, расположенных на перегонах при любых средствах сигнализации и связи АПС-04».

Щиток ЩПС-УЗП предназначен для контроля: поездной ситуации на участках извещения перед переездом, обслуживаемым дежурным работником; работоспособности переездных и заградительных светофоров, источников питания постоянного и переменного тока, а также датчиков (КЗК), контролирующих пространство в зоне крышек УЗП; числа нажатий на кнопки, с помощью которых подаются ответственные команды.

Кроме того, щиток используется для управления шлагбаумами и УЗП.

Щитки ЩПС-УЗП имеют несколько конфигураций. Так, ЩПС-УЗП-1/4 предназначен для установки на переездах, расположенных на однопутных участках, ЩПС-УЗП-2/4 и ЩПС-УЗП-3/4 – на двухпутных участках.

Щитки выполнены по одному принципу, в одном конструктивном исполнении и отличаются только маркировкой и надписями на мнемосхеме переезда. Причем щитки ЩПС-УЗП-2/4 устанавливаются на двухпутном переезде со стороны 1-го пути, а ЩПС-УЗП-3/4 – со стороны 2-го пути. Число крышек УЗП указано в маркировке щитков после косой черты. Например, ЩПС-УЗП-2/4 и ЩПС-УЗП-3/4 предназначены для установки на переездах, где используются четыре крышки УЗП.

Вместе с тем щитки ЩПС-УЗП можно использовать и для станционных переездов.



# ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕГОННОЙ СВЯЗИ ПО ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОМУ КАБЕЛЮ



**Е.Г. КОРПУСЕНКО**,  
заместитель директора  
института «Гипротранс-  
сигнализация» – начальник  
отдела связи



**Д.А. ПОПОВ**,  
главный специалист  
отдела



**А.С. ВАНЧИКОВ**,  
главный специалист  
отдела, канд.техн.наук



**А.К. КАНАЕВ**,  
заведующий кафедрой  
«Электрическая связь»,  
доцент ПГУПС,  
д-р техн.наук

**Отказ от медножильных кабелей на магистральных линиях связи при новом строительстве и переход на волоконно-оптические потребовал поиска альтернативных решений в организации перегонной связи. Такая связь получила условно сокращенное наименование ПГС-О. Результаты анализа и систематизации требований к организации связи на перегоне по волоконно-оптическому кабелю излагаются в этой статье.**

■ Вопрос о необходимости постепенного ухода от использования воздушных и медножильных кабельных линий связи на магистральном уровне, связанный с критическими показателями их износа и экономической нецелесообразностью строительства новых линий связи данных видов, неоднократно обсуждался на ведомственных научно-технических советах, начиная с 2011 г., и в итоге нашел свое отражение в Концепции развития первичной сети связи ОАО «РЖД» до 2015 г., где в качестве основной среды передачи определен волоконно-оптический кабель.

Вместе с тем чрезвычайно актуальным стало решение задачи организации перегонной связи на основе волоконно-оптического кабеля (ПГС-О) как обязательного вида связи в соответствии с Правилами эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Одни из первых технических предложений по решению данной задачи базировались на применении технологии «пассивных оптических сетей» (см. «АСИ», 2011 г., №10, с. 24–26).

При создании ПГС-О возможны два режима организации связи: базовой функциональности (соответствие требованиям действующих ведомственных нормативных документов) и расширенной функциональности (предоставление полного набора услуг связи: речь, данные, видео) работникам, находящимся как «в поле», так и в отдельных служебно-технических зданиях, а также предоставление каналов для диагностики и мониторинга оборудования технологических систем СЦБ и энергоснабжения, находящихся на железнодорожном перегоне.

Требования к организации перегонной связи определены в «Инструкции по организации и эксплуатации перегонной связи ОАО «РЖД» и «Инструктивных указаниях по организации аварийно-восстановительных работ на железных дорогах ОАО «РЖД». Эти документы утверждены ОАО «РЖД» соответственно 03.07.2009 и 26.12.2011, но они ориентированы в основном на применение медножильных кабелей, в связи с

чем по требуемому набору телекоммуникационных услуг и гибкости их предоставления во многом уступают решениям ПГС-О.

## РЕЖИМ БАЗОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ

■ Согласно ведомственным нормативным документам на перегоне должны быть организованы перегонная (ПГС) и аварийно-восстановительная (АВС) связи. Причем их необходимо организовать с занятием не более двух оптических волокон (ОВ) в зонном ВОК.

На железнодорожных перегонах средней протяженности (до 10–15 км) предусматриваются ответвления от зонного ВОК к стойкам ПГС-О, установленным с интервалом 1–2 км. При этом в местах их установки должна быть сохранена целостность волокон (без разъемных соединений) зонного ВОК, благодаря чему достигается снижение потерь оптической мощности в цепи ПГС-О. Кроме того, исключается необходимость установки оптических перемычек (патч-кордов) в стойках ПГС-О, которые из-за недостаточной

механической прочности и ограниченного ресурса перекоммутаций оптических разъемов снижают надежность и, соответственно, качество предоставляемых услуг связи.

Поэтому применяются оптические сплиттеры и технология «пассивной оптической сети» (PON – Passive optical network). Сплиттеры отводят часть оптической мощности без подключения шлейфом оптических волокон зонного ВОК к стойкам ПГС-О. Конструктивные особенности, габариты, а также широкий температурный диапазон сплиттеров позволяют размещать их непосредственно в оптических муфтах на ответвлениях в местах установки стоек ПГС-О.

Принцип построения «сбалан-

сированной оптической сети» (см. «АСИ», 2012 г., №3, с. 10–13) и расчет требуемых коэффициентов деления сплиттеров показывают, что за счет применения технологии PON можно организовать до 10–12 точек перегонной связи по одной паре волокон. Схема организации ПГС-О на основе технологии «пассивной оптической сети» представлена на рис. 1.

В схеме блок сопряжения выполняет роль оптического линейного терминала (OLT – optical line terminal), задачей которого является обработка всего трафика, генерируемого в цепи перегонной связи.

Активное оборудование, размещаемое на перегоне, представляет собой оптический блок сетевого

окончания (ONT – optical network terminal), который встраивается в вандалоустойчивый конструктив стойки ПГС-О. В качестве интерфейсов на стойке ПГС-О должны быть предусмотрены усиленные оптические/электрические порты Ethernet (не хуже типа M12), разъемы каналов ТЧ для подключения переносных телефонных трубок, а также разъемы для подключения переносных блоков электропитания, оснащенных аккумуляторными батареями, имеющими ресурс для автономной работы ONT не менее 8 ч.

Блоки OLT и ONT должны обеспечивать изоляцию друг от друга абонентского трафика на уровне временного разделения приема-передачи и/или на уров-

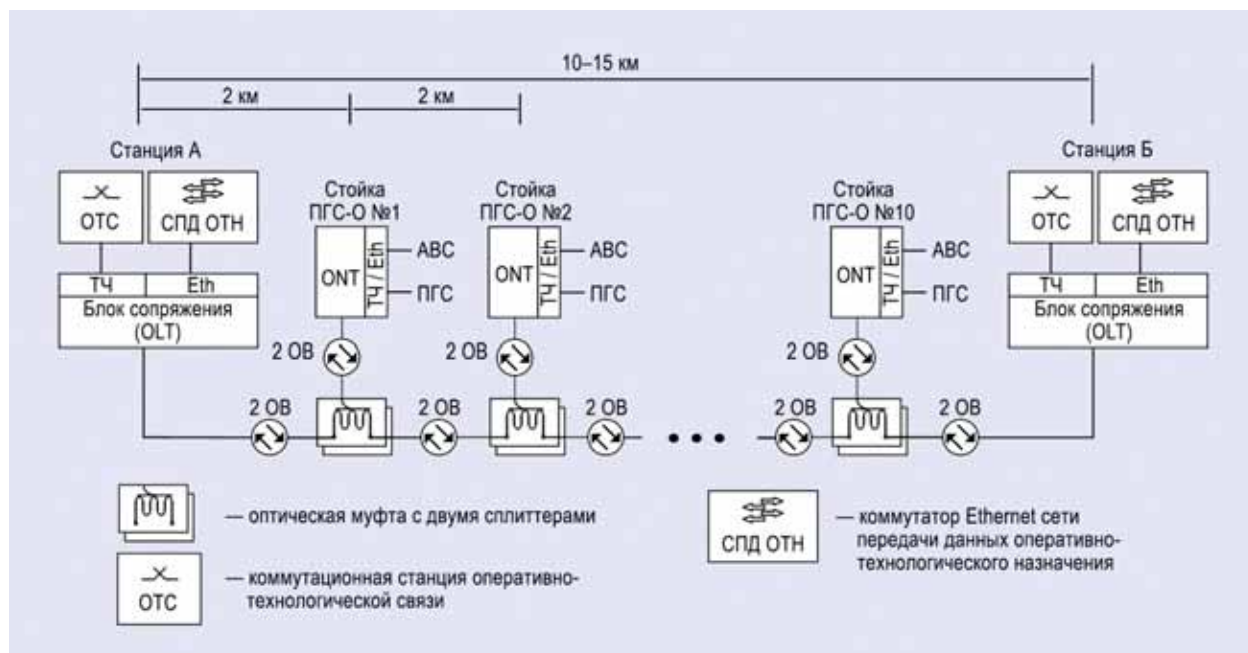


РИС. 1

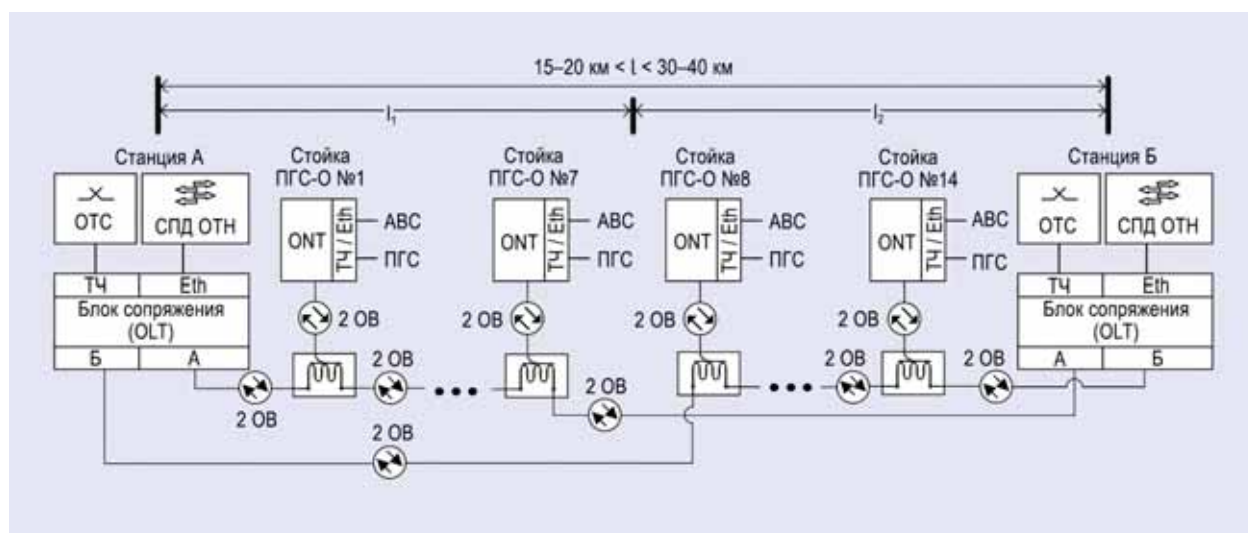


РИС. 2

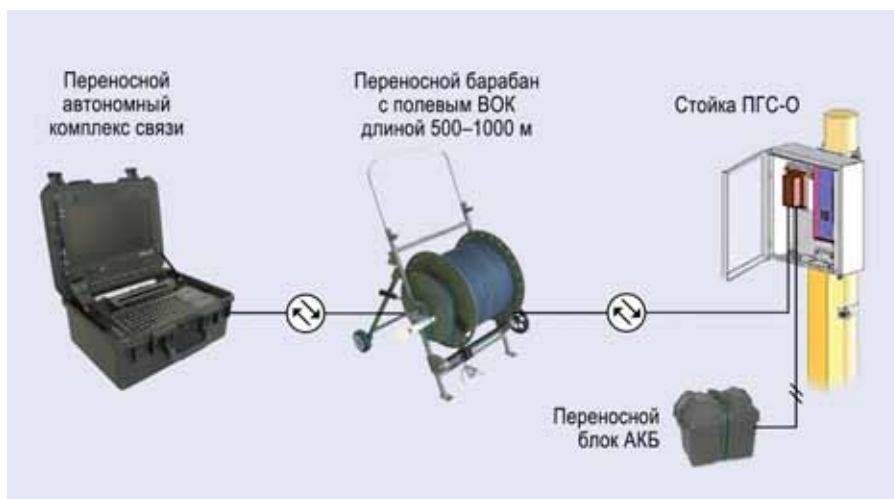


РИС. 3

не виртуальных каналов связи. Это необходимо для того, чтобы в системе перегонной связи организовать режим установления соединений по номеру абонента и одновременное ведение не менее двух телефонных переговоров с дежурными по станциям, ограничивающим перегон. При этом работники ОАО «РЖД», используя телефонные трубки, должны иметь возможность связываться с абонентами оперативно-технологической связи (ОТС) через коммутационное оборудование, устанавливаемое на ограничивающих перегон станциях.

Блок сопряжения должен быть оснащен интерфейсами для подключения коммутационного оборудования ОТС с помощью традиционного двухпроводного канального окончания ТЧ (в случае подключения к действующим платам перегонной связи), а также унифицированного интерфейса Ethernet. Блоки сопряжения, устанавливаемые на смежных станциях, должны обеспечивать мониторинг цепей перегонной связи и автоматическое переключение на резервный маршрут передачи при обрыве ВОК или отказе оборудования.

Наиболее остро стоит вопрос организации цепей перегонной связи на протяженных (более 15–20 км) перегонах с учетом затухания оптического сигнала как в самой линии, так и на ответвлении к стойке ПГС-О. Одним из способов организации связи на удаленном расстоянии от коммутационной станции ОТС является использование дополнительной пары волокон зонного ВОК. Разделка этих воло-

кон будет осуществляться, только начиная с примерно равных расстояний  $l_1$  и  $l_2$ , определенных по расчетным значениям затухания. Пример организации ПГС-О для протяженных перегонов показан на рис. 2.

В режиме базовой функциональности должна быть предусмотрена возможность подключения ремонтных и аварийно-восстановительных бригад к ПГС-О с помощью специальной пары полевого ВОК длиной до 1 км, предназначенного для оперативного



РИС. 4

развертывания волоконно-оптических линий в составе мобильных комплексов связи. Схемное решение для организации связи с местом производства работ с помощью полевого волоконно-оптического кабеля представлено на рис. 3.

Полевые ВОК рассчитаны на работу в экстремальных условиях во всех климатических зонах страны и могут выдерживать целый комплекс внешних воздействий. Они, например, «безболезненно» выдерживают изгибы, кручение и раздавливание при отрицательных температурах, воздействие солнечного излучения, широкий диапазон температур (от  $-60$  до  $+70$  °C), повышенную влажность и др. Кроме того, полевые ВОК имеют облегченный конструктив, обеспечивающий быстрый монтаж линии связи, обладают повышенной устойчивостью к воздействию электромагнитных импульсов, атмосферных осадков и повреждению грызунами.

В настоящее время некоторыми отечественными производителями разработаны решения по организации ПГС-О. Однако они относятся преимущественно к режиму базовой функциональности, при котором, как уже упоминалось, не обеспечивается полный набор услуг связи и гибкость их предоставления.

#### РЕЖИМ РАСШИРЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ

■ К дополнительным возможностям организации связи на перегоне можно отнести: передачу вместе с речевым трафиком также видео и данных; оснащение стоек ПГС-О радиомодулями Wi-Fi (или DMR), а также альтернативными источниками электропитания; обеспечение связи с объектами СЦБ, электроснабжения, постами охраны и др., относящимися к железнодорожной инфраструктуре.

Реализация ПГС-О на основе технологии PON естественным образом позволяет осуществлять прозрачную передачу кадров Ethernet, предоставляя универсальную транспортную платформу для различного типа трафика (речь, видео, данные).

Дополнение радиомодулей на базе стандартов семейства Wi-Fi в состав стоек перегонной связи позволит размещать активное



оборудование в телекоммуникационных боксах, подвешиваемых на отдельных диэлектрических опорах или стойках. Это обеспечивает мобильность подключения абонентов ПГС-О и повышает вандалозащищенность. Вариант размещения радиомодуля Wi-Fi и системы электропитания на солнечных батареях представлен на рис. 4.

Оборудование точек доступа Wi-Fi нашло широкое применение в уличном исполнении с рабочим температурным диапазоном от  $-45$  до  $+60$  °С. Оно обладает малым электропотреблением (не более 10 Вт). При этом следует отметить такое преимущество, как отсутствие необходимости получения лицензии на право пользования частотным диапазоном 2,4 ГГц. Хотя, безусловно, использование этого общедоступного частотного диапазона требует значительно большего внимания к обеспечению информационной безопасности. Однако данную задачу возможно решить путем применения межсетевых экранов, встроенных в оборудование сети передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД ОТН), размещаемого на узлах связи, ограничивающих перегон.

В качестве источников электроэнергии для стоек перегонной связи можно использовать питающие установки устройств СЦБ или системы автономного электропитания на солнечных батареях. Несмотря на то что вариант электропитания от установок устройств СЦБ технически отработан, тем не менее для его применения требуется решение вопросов организационного взаимодействия между балансодержателями в структуре ОАО «РЖД».

Кроме того, как уже упоминалось, возможно применение в качестве альтернативного источника электропитания систем на солнечных батареях. В их состав входят солнечные панели, аккумуляторные батареи, контроллер заряда аккумуляторной батареи, а также монтажные и крепежные элементы. Структурная схема организации электропитания стойки ПГС-О от солнечных батарей показана на рис. 5.

Малое энергопотребление стоек ПГС-О, а также их число и удаленность от централизованных источников электроэнергии обуславливают целесообразность использования автономных электропитающих систем на основе солнечных батарей. Например, по расчетам максимальная потребляемая мощность электропи-

тания стойки ПГС-О, оснащенной радиомодулем Wi-Fi (с учетом оборудования ONT), составляет не более 30 Вт, и таким образом, достаточно применения солнечной панели площадью  $0,35$  м<sup>2</sup> и массой 4,5 кг, вырабатывающей около 50 Вт электроэнергии. Аккумуляция энергии осуществляется в том числе в условиях рассеянного солнечного потока. Для электропитающей системы данного типа рекомендуется применять гелиевые аккумуляторные батареи, работающие в диапазоне температур от  $-20$  до  $+60$  °С. Размещать их целесообразно в герметизируемых пластиковых боксах для подземного хранения аккумуляторов. Контроллеры заряда аккумуляторных батарей необходимы для оптимизации режимов заряда/разряда АКБ с целью продления срока их службы.

К дополнительным функциональным особенностям необходимо отнести возможность применения технологии «пассивных оптических сетей» для организации связи с контролируемыми пунктами систем СЦБ, объектами электроснабжения (тяговые подстанции, посты секционирования), постами охраны мостов, тоннелей, железнодорожных переездов и др. Однако для организации связи с этими объектами из-за ограниченного числа подключаемых оптических сетевых оконечностей для построения сбалансированной пассивной оптической сети потребуется выделение дополнительных волокон зонного ВОК.

В заключении следует отметить, что, помимо расширенного набора предоставляемых услуг связи, решения организации ПГС-О оказываются в два-три раза дешевле построения традиционной перегонной связи на основе вновь прокладываемого медно-жильного кабеля. Вместе с тем следует учесть, что развитие телекоммуникационных технологий позволяет предположить возможность появления иных, отличных от технологии PON, решений по организации перегонной связи с использованием ВОК. Например, применение оборудования «промышленного Ethernet» как альтернативного способа организации ПГС-О. Однако такой вариант требует отдельной научно-технической проработки.

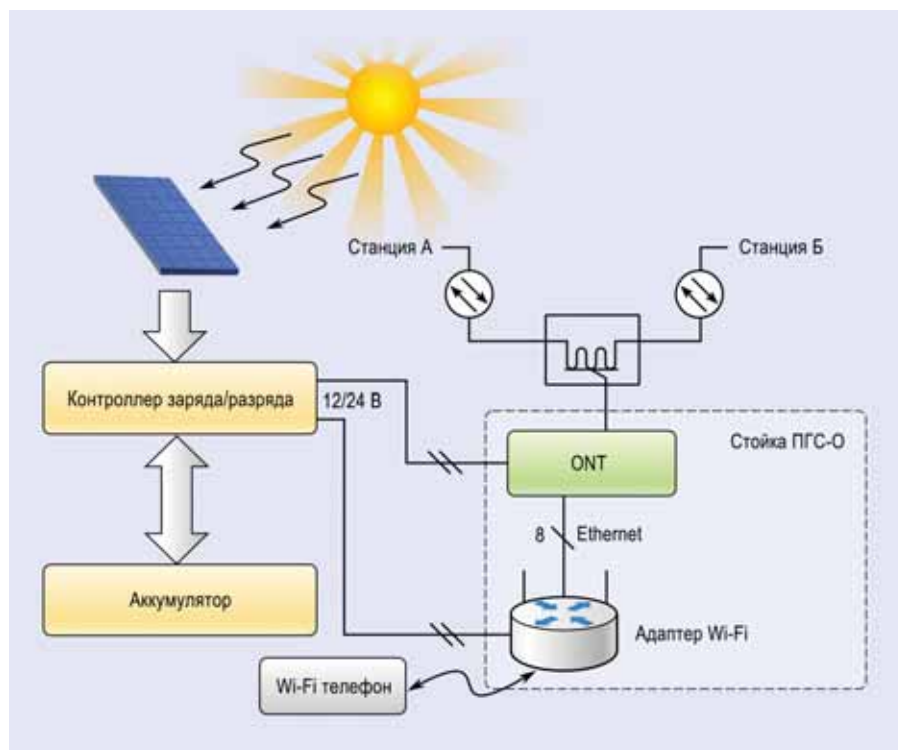


РИС. 5

# ПОВЫШЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ ПЕРВИЧНОЙ СЕТИ СВЯЗИ



**Д.В. БЫЧКОВ,**  
главный инженер Октябрьской  
дирекции связи



**Н.В. ИВАНОВ,**  
технолог производственной  
лаборатории связи



**А.К. КАНАЕВ,**  
заведующий кафедрой  
«Электрическая связь»,  
доцент ПГУПС, д-р техн. наук

**Современные условия эксплуатации сетей электросвязи диктуют необходимость повышения устойчивости их работы. На функционирование сетей негативно влияет множество факторов: недостаточная автоматизация технологических процессов, рост числа внешних воздействий (чрезвычайные ситуации, террористические акты), постоянно увеличивающийся парк оборудования, сложная экономическая ситуация. При этом следует отметить, что устойчивое и бесперебойное действие железнодорожной связи имеет важное значение для системы безопасности движения поездов и обслуживания перевозок.**

■ В сложившихся условиях необходимо разрабатывать и внедрять мероприятия, позволяющие повысить устойчивость функционирования первичной сети связи (ПСС). Один из способов повышения устойчивости направлен на сокращение времени восстановления работоспособности сети в условиях отказов и внешних неблагоприятных воздействий. При этом важно сформировать такую конфигурацию сети и режим работы оборудования, которые обеспечат

переход на резервный маршрут за максимально короткое время. Ведь нарушения в работе системы связи резко снижают управляемость и безопасность перевозочного процесса, а также приводят к экономическим потерям из-за нарушения коммерческих обязательств перед сторонними организациями и упущенной выгоды предприятиями железнодорожного транспорта.

На полигоне Октябрьской дороги, несмотря на наличие раз-

вернутой первичной сети связи магистрального уровня, решены далеко не все вопросы обеспечения потребителей услугами связи заданного качества при отказах элементов основного маршрута. Частично это связано с наличием в сети морально устаревшего оборудования, не позволяющего в автоматическом режиме переходить на резервный маршрут вне зависимости от топологии включения оборудования.

В настоящее время первичная

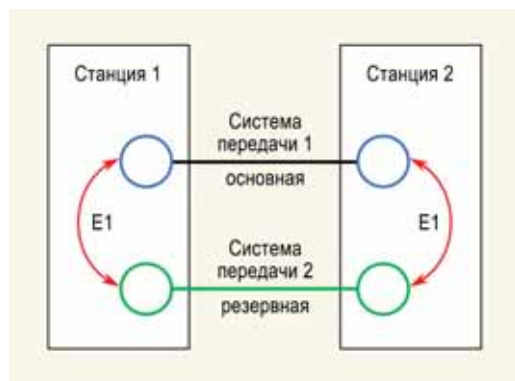


РИС. 1

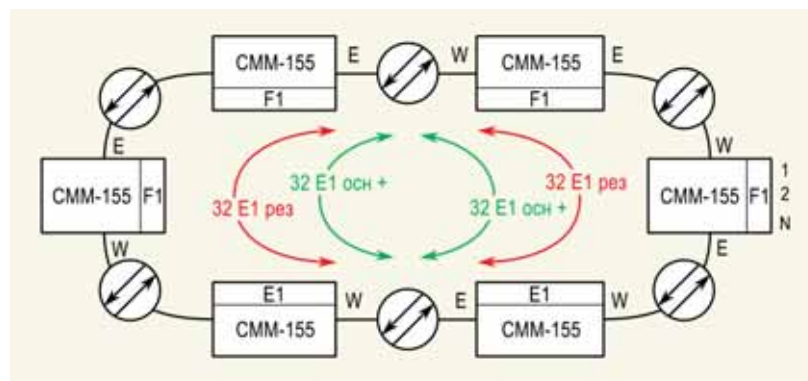


РИС. 2

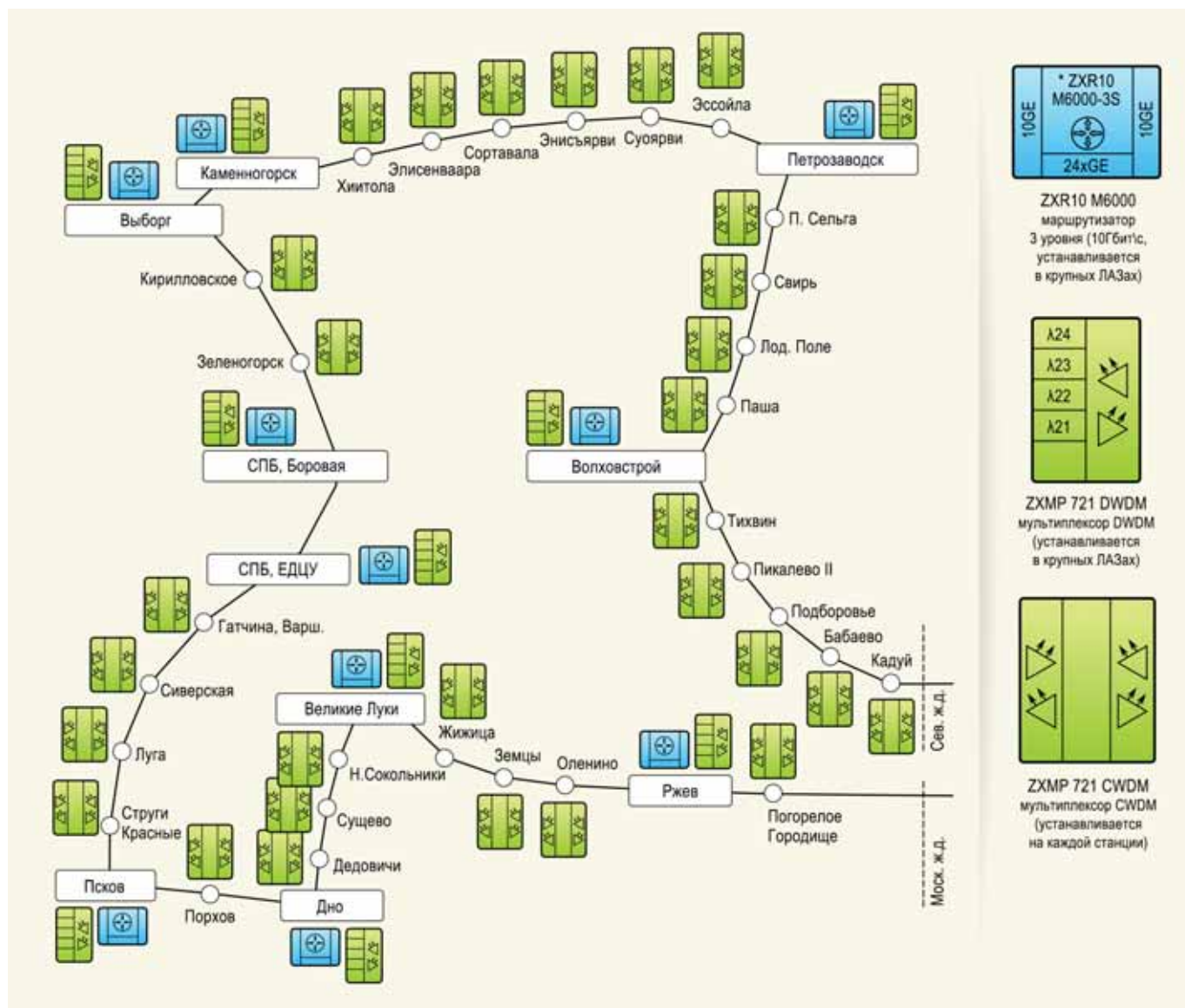


РИС. 3

сеть SDH на Октябрьской дороге представлена в основном оборудованием CMM-155 (ОАО «Морион»). Оно, как известно, позволяет организовать резерв только при кольцевой топологии включения, но такая топология по техническим причинам не всегда возможна [1]. В случае выхода из строя оборудования или линейного тракта, в том числе из-за несанкционированных действий злоумышленников, переход на резерв осуществляется вручную электромеханиками двух соседних ЛАЗов (рис. 1).

Как показывает практика, подобные переключения могут занимать значительное время, приводя к довольно длительному перерыву связи или срыву плановых работ из-за неготовности для замены трасс компонентных потоков E1. Кроме того, оборудование CMM-155 не

позволяет избирательно переводить компонентные потоки E1 на другое направление, уменьшая тем самым трафик сети связи на основной трассе (рис. 2).

В существующей первичной сети задействовано оборудование разных производителей, причем компонентные информационные потоки жестко привязаны к системе передачи конкретного направления. Из-за этого у администратора сети нет возможности перераспределить нагрузку в автоматическом режиме, что значительно снижает пропускную способность сети в целом. В случае же нарушения целостности основной трассы перевод компонентных потоков E1 на резервный маршрут производится оперативно-техническим персоналом вручную. При этом на восстановление работы

способности сети при выходе из строя отдельных ее элементов затрачивается длительное время.

В настоящее время на полигоне Октябрьской дирекции связи осуществляется масштабный проект по внедрению оборудования систем передачи синхронной цифровой иерархии ZTE. В результате реализации проекта вместе с системами DWDM и CWDM будут введены в эксплуатацию мультиплексоры уровня STM-16 в 10 головных ЛАЗах и STM-4 на 190 станциях (рис. 3).

Согласно анализу существующей нагрузки новые мультиплексоры полностью обеспечат потребности пользователей, поэтому ныне действующее оборудование МЦП-155К и СМК-30 может быть перераспределено на другие участки. Проведенные расчеты



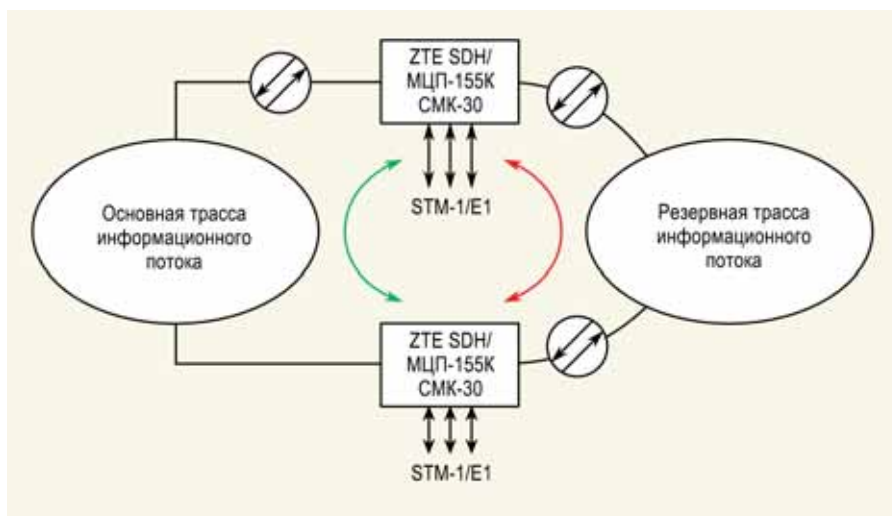


РИС. 4

показали, что количества МЦП-155К и СМК-30, выводимых из эксплуатации при внедрении ZTE, достаточно для организации связи магистрального уровня на других участках.

При этом наряду с системами синхронной цифровой иерархии ZTE предлагается использовать мультиплексоры МЦП-155К и

СМК-30 в качестве основы сети автоматической коммутации. Это оборудование применяется на полигоне Октябрьской дирекции связи с 2007 г. За 8-летний период эксплуатации не было зафиксировано ни одного серьезного случая нарушения связи из-за выхода из строя компонентных плат этого оборудования.

Возможность совместной работы мультиплексоров [2–5] при разных топологиях сети с учетом небольшой реконфигурации первичной сети при ее модернизации была проанализирована в лаборатории связи. Проведенные исследования [6] показали, что автоматическая коммутация потоков E1 на ZTE SDH, МЦП-155К и СМК-30 возможна при любой топологии включения при наличии альтернативного маршрута вне зависимости от пути прохождения компонентного потока E1 или STM-N (рис. 4).

Следует отметить, что данное оборудование имеет возможность использования блока SNC, с помощью которого можно организовать переход на резервное оборудование на уровне контейнера VC-12 (VC-4). В таком случае при нарушении целостности одного из полукодеков на резерв перейдут только те потоки, для которых программно указан резерв на случай аварии основной трассы.

Реализация предложенного решения позволила осуществлять ав-

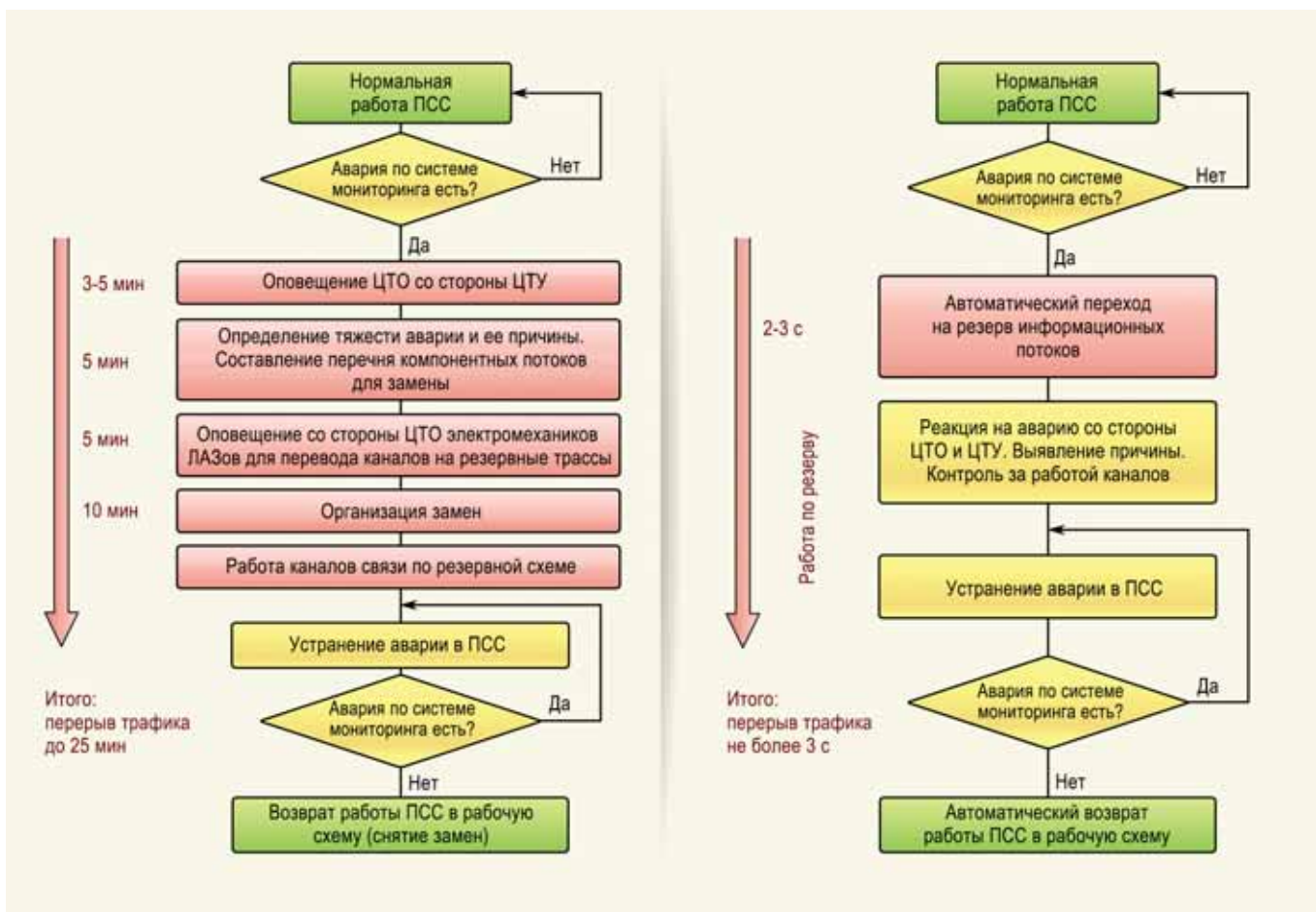


РИС. 5

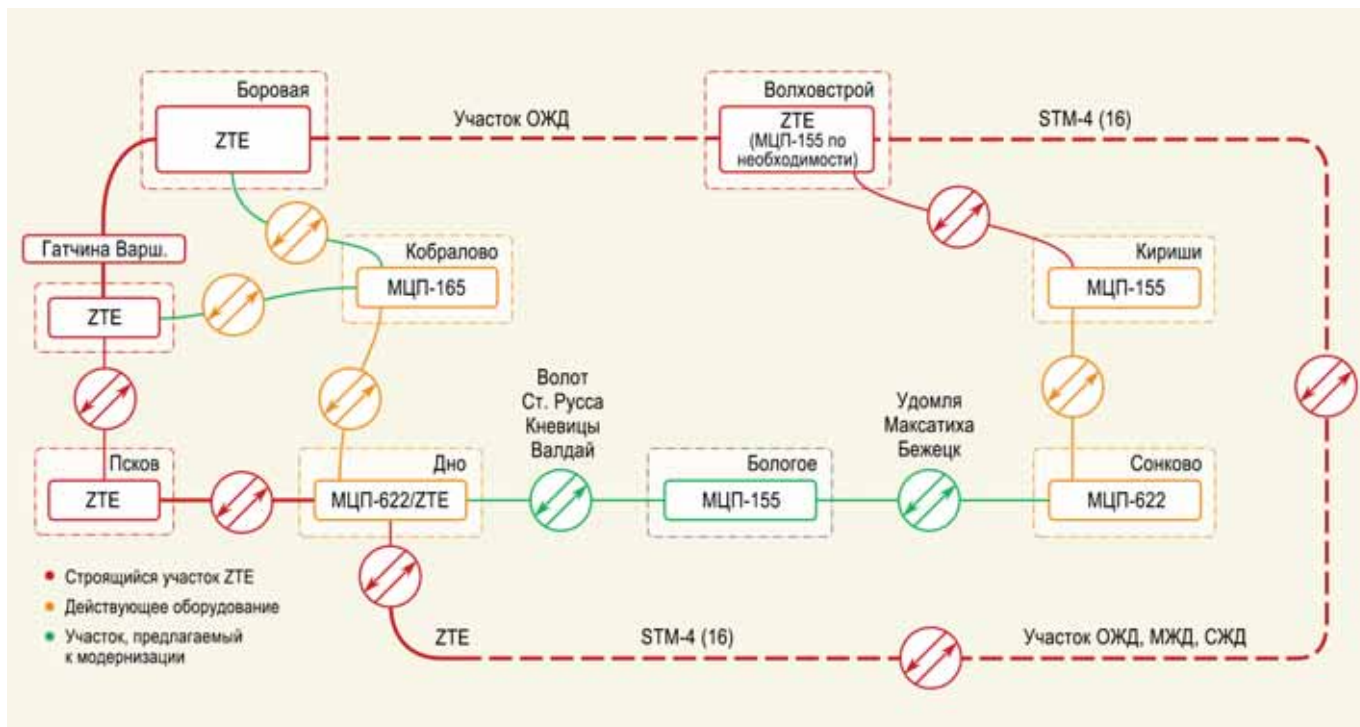


РИС. 6

томатическое переключение на резервные потоки при обнаружении неисправности на основном. Перерыв трафика при этом составляет 2–3 с, а обратный переход происходит в течение 60 с без нарушения связи. Вмешательства электромеханика ЛАЗа в работу оборудования не требуется [3, 4]. Алгоритмы работы оперативно-технического персонала при выполнении ручного и автоматического резервирования первичной сети связи приведены на рис. 5. При сравнении алгоритмов наглядно видно, что благодаря автоматическому резервированию исключаются несколько организационно-технических процедур, осуществляемых эксплуатационным персоналом ЛАЗов, и практически не происходит перерыва связи.

Итак, в результате анализа работы первичной сети и ее трафика были сделаны следующие выводы:

существует техническая возможность организации на SNC резерва компонентных потоков Е1, причем такой резерв может быть организован избирательно согласно технической необходимости через различные системы передачи;

время перехода на резерв и обратно задается программно;

возможна организация совместной работы оборудования SDH различных производителей.

Из выводов следует, что модернизировать существующую схему связи можно путем установления в основных ЛАЗах (в идеале – на каждой станции) мультиплексоров, позволяющих автоматически переходить на резервные потоки, в том числе потоки STM-N вне зависимости от топологии сети. На основании этого схема автоматического резервирования потоков Е1 реализована на участке Октябрьской дирекции связи с возможностью ее расширения.

Главным преимуществом этой схемы является возможность программного выбора администратором первичной сети различных маршрутов прохождения компонентных потоков как для основного, так и резервного направлений.

В качестве примера в статье рассмотрим решение для участка Дно – Бологое – Сонково согласно разработанной схеме (рис. 6). При аварии на участке Санкт-Петербург – Боровая – Дно – Бологое трафик можно перенаправлять по различным вариантам маршрутов.

Маршрут 1 будет проходить следующим образом: Боровая (ZTE S325) – Гатчина (ZTE S200) – Псков (ZTE S325) – Дно (ZTE S325) – Волховстрой (ZTE S325) – Бологое (МЦП-155);

Маршрут 2: Боровая (ZTE S325) – Волховстрой (МЦП-155) – Кири-

ши (МЦП-155) – Сонково (МЦП-155) – Бологое (МЦП-155).

Следует отметить при этом, что чем больше будет организовано альтернативных маршрутов, тем оптимальней распределится нагрузка по сети. Это будет содействовать значительному повышению ее живучести.

Предложенное решение в настоящее время находится в опытной эксплуатации на одном из участков на полигоне Октябрьской дороги.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эксплуатации оборудования СММ-155// ОАО «Морин», 2003, 92 с.
2. Шмытинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте // Под ред. Шмытинского В.В.–М.:ГООУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008, 704 с.
3. Руководство по эксплуатации оборудования МЦП-155// ЗАО «Новел-ИЛ», 2007, 78 с.
4. Руководство по эксплуатации оборудования СМК-30// ЗАО «Пульсар-Телеком», 2010, 44 с.
5. Руководство по эксплуатации оборудования ZTE SDH.
6. Иванов Н.В., Канаев А.К. Повышение отказоустойчивости первичной сети связи в условиях разнородного состава оборудования и множественных отказов// Бюллетень результатов научных исследований. – 2013, № 1–2, с. 28–40.



**Р.Е. ЧУМАКОВ,**  
заместитель начальника  
Читинского ИВЦ

**Информационный комплекс ОАО «РЖД» является одним из важнейших элементов системы управления холдинга. ГВЦ и региональные информационно-вычислительные центры обеспечивают в круглосуточном режиме сопровождение информационных и управляющих систем, от бесперебойной работы которых зависит перевозочная деятельность компании. Поставленная руководством холдинга задача по оптимизации затрат на сопровождение ИТ-инфраструктуры требует внедрения инновационных подходов, комплексного рассмотрения существующих проблем при одновременном сохранении высокого уровня предоставляемых ИТ-услуг.**

## ПОСТРОЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

■ Бережливое производство позволяет снизить потери от неэффективного использования разного рода ресурсов — людских, финансовых, материальных. Ключевая идея бережливого производства заключается в разделении деятельности предприятия на две категории: операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности (потери). Для повышения эффективности необходимо устранить или минимизировать все виды потерь. При этом объектом управления становится поток создания ценности продукции/услуги, который необходимо выстроить и постоянно совершенствовать.

Скрытые потери включают в себя перепроизводство, дефекты и переделки, ненужные перемещения, излишние запасы, ожидание и др. Эти потери увеличивают издержки, не добавляя ценности, а также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации работников.

В последние годы в ГВЦ реализованы проекты, которые можно отнести к бережливому производству — внедрена Единая

служба поддержки пользователей, произведена консолидация вычислительных ресурсов в центрах обработки данных, ведется работа по оптимизации технологического сопровождения пользователей за счет внедрения центров технологического сопровождения.

Несмотря на положительную динамику, существует ряд проблем и вопросов дальнейшей эксплуатации вычислительных комплексов. Ежегодно в ОАО «РЖД» вводятся новые автоматизированные системы, усложняются технологические процессы, увеличиваются требования заказчика к надежности систем, уровню обслуживания пользователей и точности получаемой информации.

В филиале, как и в компании, проект «Бережливое производство» начал внедряться на нескольких опытных полигонах в 2009 г., а с 2012 г. реализация проекта идет на всей сети дорог. Следующим этапом данной работы является построение Бережливой производственной системы (БПС), которая объединяет и систематизирует накопленный опыт и методологию.



Приоритетные направления развития на 2015–2017 гг.



Ее внедрение позволит перейти на новый уровень качества предоставляемой продукции или сервиса.

В ГВЦ сформирован перспективный план развития до 2017 г., в котором обозначены основные направления развития БПС, среди которых можно отметить картирование и стандартизацию ИТ-процессов. Информационно-вычислительные центры с момента своего создания входили в структуру дорог, и только в 2007 г. в процессе реформирования ИВЦ были переданы в структуру ГВЦ. Это наложило свой отпечаток на многие процессы. На сегодня одной из важнейших задач является стандартизация и унификация всех ИТ-процессов. Наиболее перспективным инструментом бережливого производства в данном случае является картирование – подробный анализ производственных процессов с целью выявления потерь и сокращения издержек. Применение данного инструмента в ИВЦ позволило сократить издержки при предоставлении ИТ-услуг без потери качества.

Еще одно перспективное направление – реализация межфункциональных проектов. Эти проекты, внедряемые совместно с другими филиалами и структурными подразделениями ОАО «РЖД», дают существенный эффект и повышают качество услуг для конечных потребителей – пассажиров и грузоотправителей. К таким технологиям относятся системы электронного документооборота, различные электронные сервисы, которые позволяют в кратчайшие сроки получить информацию, забронировать билет и др.

Использование инструментов бережливого производства, построение карт потоков создания ценности для информационных услуг и внедрение процессного подхода позволили значительно сократить издержки в ГВЦ и его структурных подразделениях. В отличие от материального производства для вычислительных центров основным объектом является информация, которая поступает на предприятие, обрабатывается и выдается потребителю. Для получения максимального эффекта по выполнению заявок пользователей необходимо рассматривать в комплексе все структурные подразделения ОАО «РЖД» и развивать взаимодействие между ними.

## БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ОБРАЗ МЫШЛЕНИЯ



**С.Ю. ЛИСИН,**  
начальник службы  
технологического обеспе-  
чения и промышленной  
безопасности ЦСС



**И.С. ПОХОДОВА,**  
инженер 1-й категории  
отдела технологического  
обеспечения, метрологии  
и стандартизации

**В Центральной станции связи внедрение проекта «Бережливое производство» началось в 2011 г. с разработки и последующей реализации восьми проектов в четырех дирекциях связи. Результат их внедрения дал небольшой экономический эффект, но это был первый шаг, заложивший основные понятия о значимости принципов бережливого производства для всех сфер деятельности филиала и давший толчок для дальнейшего развития (тиражирования) этой идеологии на все подразделения ЦСС.**

■ С прошлого года в проекте «Бережливое производство» принимают участие все подразделения Центральной станции связи (16 дирекций и 74 региональных центра связи). Данный шаг позволил достичь более значимых результатов. Количество реализованных проектов составило 170, общий экономический эффект – более 41 млн руб. В лицензированных организациях прошли обучение по применению инструментов бережливого производства 194 сотрудника. На проведенных технических занятиях по внедрению проекта обучено более 15 тыс. руководителей, специалистов и работников массовых профессий, что составляет около 60 % от общей численности работников. Все реализованные проекты направлены на достижение как экономических, так и технологических эффектов,

а это: снижение трудозатрат, повышение надежности работы систем, повышение эффективности использования рабочего времени, улучшение условий труда. В этом году к реализации предложено 187 проектов улучшений. Экономический эффект от реализации 15-ти проектов в 1-м квартале уже составил 7,3 млн руб.

В ЦСС особое внимание уделяется вовлечению персонала в работу по организации Бережливой производственной системы. В структурных подразделениях филиала размещены стенды визуального менеджмента, за которыми закреплены сотрудники, ответственные за их актуализацию. Принимая во внимание высокий уровень решаемых задач, для органа управления ЦСС специалистами службы технологического обеспечения и промышленной



Стенд визуального менеджмента ЦСС

безопасности форма стенда была модернизирована.

Для мотивации работников, внесших наибольший вклад в развитие Бережливой производственной системы в ЦСС на основании «Положения о дополнительном премировании работников Центральной станции связи за результаты внедрения бережливого производства», утвержденно распоряжением ЦСС-273р, выплачиваются дополнительные премии. Например, по результатам внедрения проектов улучшения в 2014 г. были поощрены 126 чел. на общую сумму 795 тыс. руб.

В ЦСС ведется активная работа по тиражированию проектов улучшений и регулярно осуществляется обмен опытом среди структурных подразделений. На веб-портале ЦСС каждый сотрудник филиала

может ознакомиться с актуальной информацией о реализованных проектах, начиная с 2012 г. На портале размещена «База типовых решений», для наполнения которой были внесены 28 наиболее значимых проектов структурных подразделений, таких как: «Организация работы телеграфных станций», «Организация дистанционного обучения синхронного типа, он-лайн проверки знаний работников», «Усовершенствование работы КРП радио при применении установки К2-82» и др.

В начале текущего года для установления единых требований к организации и оценке рабочих мест по системе 5С, направленных на повышение качества и производительности труда, снижение потерь рабочего времени, создание безопасных условий труда работников структурных подразделений линейного уровня управления ОАО «РЖД», утвержден стандарт СТК 1.10.015 «Организация и поддержание порядка на рабочих местах по системе 5С».

Стоит отметить, что проведение 5С-аудита является одним из важных критериев участия структурных подразделений в конкурсе «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство» ОАО «РЖД».

Конкурс проходит в три этапа, на трех уровнях: региональном, территориальном и центральном.

На первом этапе структурные подразделения, желающие принять участие в конкурсе, оформляют заявку в автоматизированной системе «Бережливое производство» и направляют ее в территориальную конкурсную комиссию.

На втором этапе территориальная конкурсная комиссия проводит 5С-аудит, чек-лист подразделения и анализ подразделения по 16-ти критериям, таким как: экономический эффект на один проект; доля персонала, прошедшего обучение по СМК или бережливому производству; количество рационализаторских предложений по улучшениям на 100 чел. и др.

Стоит отметить, что по результатам проведенного 5С-аудита уже на втором этапе отбора подразделение, набравшее менее 70 баллов, не имеет возможности продолжать участие в конкурсе. Из 16-ти критериев, оцениваемых территориальной конкурсной комиссией, четыре затрагивают реализацию системы 5С в подразделении.

В рамках третьего этапа конкурсного отбора заявок комиссией Центральной станции связи разработаны свои значимые критерии для определения финалистов конкурса, к ним относятся: выполнение ключевых параметров реализации проекта «Бережливое производство», затраты на его реализацию, количество пересмотренных технологических процессов, возможность тиражирования проекта, количество отказов, зафиксированных за структурным подразделением.

В 2013 г. победителями в конкурсе «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство» в ОАО «РЖД» в номинации «Лучшее структурное подразделение» стали:

Хабаровский РЦС Хабаровской дирекции связи с проектом «Оптимизация работы кабельной бригады с применением GPS меток» – первое место;

Бологовский РЦС Октябрьской дирекции связи с проектом «Организация дистанционного мониторинга наличия электропитания в модулях контейнерного типа ПРС на перегоне» – второе место;

Волховстроевский РЦС Октябрьской дирекции связи с проектом «Внедрение датчиков движения для автоматического включения и выключения освещения в связевых» – третье место.

По итогам прошлого года лучшими подразделениями признаны:

Железнодорожный РЦС Новосибирской дирекции связи с проектом «Организация дистанционного обучения и он-лайн



Награды структурных подразделений ЦСС



Примеры применения системы 5С «в офисе»

проверки знаний» – первое место. От реализации проекта получен экономический эффект в размере 546 тыс. руб.;

Красноярский РЦС Красноярской дирекции связи с проектом «Оптимизация затрат на использование оптических волокон с помощью внедрения оптических циркуляторов» – второе место. Проект дал экономический эффект 432 тыс. руб.;

Иркутский РЦС Иркутской дирекции связи с проектом «Информирование абонентов о наличии дебиторской задолженности за услуги связи» – третье место. Экономический эффект улучшения составил 526 тыс. руб.

Коллективы структурных подразделений, занявшие в конкурсе призовые места, награждаются ценными призами (вычислительной техникой, измерительными системами, траншеекопателями и др.).

С момента реализации проекта в ОАО «РЖД» в журнале «АСИ» введена рубрика – «Бережливое производство», в которой широко освещаются процессы улучшений в структурных подразделениях хозяйств автоматики и телемеханики, связи и вычислительной техники. Уже опубликовано несколько статей, освещающих опыт Хабаровской, Самарской, Читинской, Челябинской, Иркутской, Октябрьской, Красноярской, Новосибирской дирекций связи и ЦСС в целом («АСИ» 2012 г., № 8, 10; 2013 г., № 2, 8; 2014 г., № 8, 11; 2015 г., № 1, 3).

Общеизвестно, что, система 5С – это инструмент бережливого производства, позволяющий оптимизировать и поддерживать комфортную и производительную рабочую среду и приобщить к бережливому производству каждого

сотрудника, а главное – система направлена на изменение образа мышления сотрудников и воспитание уважения к порядку и дисциплине. Она позволяет без особых капитальных вложений повышать производительность труда, сокращать непроизводительные потери, снижать уровень травматизма и брака, повышать управляемость бизнес-процессов. Применение 5С создает необходимые стартовые условия для внедрения сложных и дорогостоящих производственных и организационных инноваций, обеспечивая их эффективность за счет изменения производственного поведения работников и отношения к своему делу. Данный механизм может быть направлен на различные рабочие места, будь то производственные рабочие места электромехаников или места инженеров (руководителей) «в офисе». Многие компании, внедряя принципы бережливого производства только на производстве, не получают желаемых результатов именно из-за недооценки важности того, что происходит в их административных офисах.

При организации работ по вводу в действие Стандарта 5С в ЦСС в приоритетном порядке были определены рабочие места инженеров, специалистов, техников аппаратов управления ЦСС, дирекций и региональных центров связи.

Система 5С эволюционирует от вспомогательного инструмента до метода, используемого для создания и поддержания высокопроизводительного офиса.

Согласно мировому опыту компании обнаруживают, что только 5 % деятельности действительно добавляют ценности конечному продукту, а вся остальная работа уходит в непроизводительные потери.

Для деятельности «в офисе» выделяют следующие виды потерь: переделка и исправление (повторное выполнение работы, неправильные исходные данные); ожидание (людей, оборудования или информации); ненужные передвижения (эргономичность рабочего места, офиса, сбор информации из различных систем учета; излишняя обработка (многочисленное согласование документов, заполнение схожих отчетов); простои оборудования (выход из строя необходимого оборудования); излишние запасы (годовой запас канцелярии, переполненные архивы); дефекты (ошибки при внесении данных, утерянные документы).

Для качественного внедрения 5С необходимо навести порядок не только на рабочем месте, но выявить и устранить все виды потерь «в офисе».

В рамках развития эффективных рабочих мест с учетом обеспечения безопасности производственных процессов к концу года в Центральной станции связи запланировано привести 90 % рабочих мест к общему стандарту, увеличить производительность труда на 5 %.

Для реализации поставленной задачи в филиале в кратчайшие сроки запланировано:

разработать типовые карты рабочих мест: телефониста, телеграфиста, электромеханика, электромонтера по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи, инженера ЦТО, ЦТУ, инженера (всех категорий), специалиста (всех категорий), техника (всех категорий) аппаратов управления ЦСС, дирекций связи, региональных центров связи;

провести местные конкурсы «Лучшее рабочее место», «Лучший кабинет», «Лучшая ремонтно-восстановительная бригада»;

организовать в 2015 г. конкурс на «Лучшее рабочее место» в аппарате управления ЦСС.

На протяжении всего года предстоит большой объем работы, требующий участия каждого сотрудника ЦСС. Не важно, в каком бизнес-процессе участвует работник, он должен искать пути устранения потерь и улучшения качества своей работы. Как говорил Генри Форд: «Все можно сделать лучше, чем делалось до сих пор».





**О.М. ЛЕБЕДЬ,**  
начальник отдела обработки  
обращений в аппарат управ-  
ления ОАО «РЖД»

## КОНТАКТ-ЦЕНТР – КУЛЬТУРА И ФИЛОСОФИЯ КОМПАНИИ

**В последние годы перед компаниями нередко встают вопросы о том, как быстро и качественно реагировать на запросы клиентов, как повысить эффективность связей внутри компании и улучшить взаимодействие между структурными подразделениями. Одним из наиболее эффективных механизмов в решениях этих вопросов является контакт-центр.**

■ Обслуживание клиентов – один из наиболее важных аспектов улучшения показателей деятельности организации. Сегодня чрезвычайно важна не только скорость реакции, но и то, насколько полно и эффективно специалисты могут ответить на вопросы клиентов.

Контакт-центр обрабатывает запросы клиентов, разрешает проблемы и улучшает имидж компании. Поскольку роль контакт-центров год от года возрастает, технология их создания должна учитывать самые последние технические достижения.

Функции контакт-центра можно условно разделить на две части: прием и обработка входящих обращений клиентов; обзвон клиентов (уже существующих или потенциальных) с целью информирования или опроса. Основными звеньями в его структуре являются: телефонные операторы, принимающие звонки и решающие простые информационные задачи; супервайзеры, руководящие работой операторов; менеджеры, в обязанности которых входят определение и постановка задач для супервайзеров и операторов; технические администраторы, занимающиеся автоматизацией процессов.

Процесс управления общением с клиентом, например создание условий, исключающих возможность его раздражения, помогает усилить лояльность к компании и, как следствие, увеличить ее доходы. Такие функции в ОАО «РЖД» выполняет недавно созданный Центр обработки обращений в приемные компании (ЦООР). Его сотрудники в нужное время предоставляют необходимую информацию и определяют, какие клиенты должны получить консультацию первыми в соответствии с их значимостью. Деятельность ЦООР направлена на улучшение обслуживания клиентов и сотрудников компании, повышение эффективности работы секретариатов приемных, а также контроля качества предоставляемых клиентам информационно-справочных услуг. Корпоративный контакт-центр снизил нагрузку на секретариаты аппарата управления, что сделало работу топ-менеджмента компании более оперативной.

Сотрудники ЦООР решают задачи по обеспечению реализации политики компании в области связей с общественностью и формированию позитивного имиджа. Технические специалисты ЦООР обеспечивают бесперебойную эксплуатацию серверного ПО автоматизированной системы обработки обращений

в приемные ОАО «РЖД», а также выполняют их оперативную и качественную обработку.

Внедрение такой системы позволило снизить нагрузку на секретарей руководителей путем внедрения первой линии операторов; идентифицировать клиента, обратившегося по вопросу предоставления информационно-справочных услуг; принимать и помещать в единую универсальную очередь все обращения и производить их переадресацию; записывать и хранить телефонные звонки, поступающие от клиентов; предоставлять руководству объективную информацию о качестве оказания услуг на основе данных систем мониторинга и отчетности.

Эта автоматизированная система состоит из двух частей: программного приложения «Агент РЖД» (Avaya Interaction Center (AIC)), которое позволяет принимать, переадресовывать, ставить на удержание вызовы клиентов; и приложения MS Dynamics CRM, служащего для регистрации запросов и поддержания актуального состояния базы данных клиентов. Информационная система для управления взаимодействием с клиентами обеспечивает хранение и ведение данных по каждому из них: ФИО, контактные телефоны, электронная почта, наименование компании, должность, статус и др.

Все клиенты контакт-центра делятся на группы: новые, существующие (VIP-клиенты и обычные), информация о которых уже занесена в базу данных системы. Схема обработки обращений в зависимости от типа клиентов показана на рисунке.

Звонок нового клиента в приемные ОАО «РЖД» попадает на первую линию операторов, которые заводят в систему информацию о нем (ФИО, организация, вопрос и др.). Затем данного клиента могут направить к секретарю приемной, в какой-либо из департаментов или обработать его обращение самостоятельно. При звонке клиента, информация о котором уже заведена в систему, обращение обрабатывается аналогично предыдущему процессу. Звонки от VIP-клиентов сразу поступают к секретарю приемной, минуя операторов первой линии. Они не стоят в очереди на обработку.

Следует отметить, что в системе обработки обращений имеется и «черный список» клиентов.

Непременным атрибутом современного контакт-центра является CRM-система (Customer

Relationship management) – прикладное ПО, предназначенное для автоматизации управления взаимодействием с клиентами. Она позволяет вести учет клиентов компании (существующих или потенциальных), а также автоматизировать работу с ними.

Среди основных принципов CRM-системы можно выделить такие, как:

наличие единого хранилища информации, откуда в любой момент доступны сведения о предыдущем и планируемом взаимодействии с клиентами;

использование всех каналов взаимодействия (телефонные звонки, электронная почта, регистрационные формы на веб-сайтах, рекламные ссылки, чаты, социальные сети);

постоянный анализ собранной информации о клиентах и подготовка данных для принятия соответствующих решений (например, сегментация клиентов на основе их значимости для компании).

Целью CRM-системы является привлечение и удержание выгодных клиентов посредством установления и улучшения отношений с ними. Она позволяет создавать обширные массивы клиентских баз данных и широкую обратную связь, а также анализировать, интерпретировать и конструктивно использовать полученные данные.

Такая система реализована в ЦООР ОАО «РЖД». Причем благодаря интеграции CRM-системы и контакт-центра существенно повышается качество и скорость обслуживания клиентов. Например, при входящем вызове от клиента у оператора на мониторе отображается карточка с данными о нем, а также список его предыдущих обращений, включая записи разговоров. В CRM-системе хранятся информация о клиентах (контрагентах) и история взаимоотношений с ними, а также записанные телефонные разговоры с клиентами, связанные с их учетными данными.

К функциям, выполняемым ЦООР, относятся:

проведение мероприятий по оптимальному использованию ресурсов автоматизированной системы с помощью настройки конфигураций операционной

системы и характеристик базы данных, а также внедрение новых программных средств;

подготовка проектов методических материалов, инструкций и другой технической документации, связанной с использованием автоматизированной системы обработки обращений;

консультации пользователей по вопросам, входящим в компетенцию сотрудников контакт-центра;

обеспечение установленного режима секретности при работе со сведениями, составляющими коммерческую тайну, и организация мероприятий по защите конфиденциальной информации;

поддержание в актуальном рабочем состоянии информации и ее защита от несанкционированного доступа;

разработка и реализация организационно-технических мероприятий по сохранности и защите информации в случае сбоя или отказа компьютерной техники;

поддержание в актуальном состоянии базы данных о клиентах и своевременное внесение изменений;

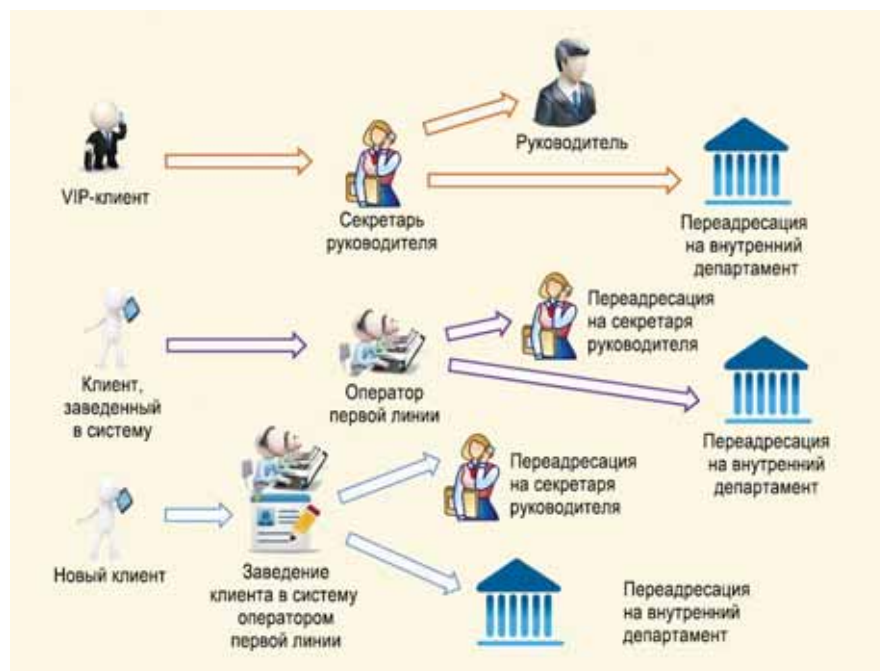
подготовка аналитических отчетов и справочных материалов по кругу ведения;

разработка графика технического обслуживания системных серверов и контроль за его выполнением; ввод и идентификация статуса входящих обращений и их переадресация.

В перспективе дальнейшего развития ЦООР планируются мероприятия по увеличению количества обслуживаемых клиентов; улучшению качества коммуникаций и созданию устойчивых взаимоотношений с клиентами путем сокращения времени обработки каждого звонка и уменьшения количества ошибок; снижению нагрузки не только на секретариат приемных, но и на сотрудников контакт-центра, освобождение их от сторонних телефонных звонков. Кроме того, планируется оптимизация работы контакт-центра за счет получения обратной связи от сотрудников и клиентов; повышение эффективности работы операторов путем расширения их знаний и навыков.

Удержать клиента, сформировать лояльность к продукту или услуге – главные тренды последних лет. Очевидно, что контакт-центр, обслуживающий компанию, повышает ее эффективность, увеличивает доходы и способствует укреплению престижа и статуса организации среди клиентов и конкурентов. Если компания знает своих клиентов, владеет быстрыми, простыми и гибкими процессами, управляет ожиданиями клиентов и оправдывает их, это свидетельствует о том, что она находится на пути достижения наивысшего уровня сервиса.

Подводя итог, можно сказать, что современный контакт-центр является местом, где клиента встречают культура и философия компании. ЦООР становится «лицом» холдинга, его сотрудники помогают улучшать отношения с клиентами.





**С.А. ЧЕБОТАРЕВА,**  
начальник отдела абонентского обслуживания и коммерческой работы Московской дирекции связи

## ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ – ОРИЕНТАЦИЯ НА КЛИЕНТА

**Московская дирекция связи обслуживает телекоммуникационные потребности Московской дороги, структурных подразделений, акционерных обществ и дочерних компаний ОАО «РЖД», юридических и физических лиц. Современная техническая база и подготовленный персонал дирекции гарантируют оперативное предоставление широкого спектра услуг связи высокого качества. Все услуги оказываются на основании выданных ОАО «РЖД» лицензий.**

■ С июля 2014 г. в Московской дирекции связи и ее структурных подразделениях созданы отделы абонентского обслуживания и коммерческой работы. Предпосылками для этого послужили всеобщая тенденция централизации функций управления и внедрение автоматизированной системы расчетов (АСР), что позволило централизованно решать задачи по организации абонентского обслуживания. Этому историческому факту предшествовала огромная работа по формированию штата, созданию технологических карт, должностных инструкций и положений об отделе/секторе/группе.

Для централизованной обработки данных и расчетов за услуги связи используется сертифицированная автоматизированная система, которая осуществляет полный и достоверный учет оказываемых услуг связи физическим и юридическим лицам, потребителям ОАО «РЖД». Взаиморасчеты между операторами связи производятся также автоматически с помощью модуля системы, разработанного специально для точного учета, тарификации, анализа и сверки трафика между операторами. Система функционирует в автоматическом режиме и не требует постоянного участия со стороны персонала.

На 148 из 269 действующих АТС применяются различные условия тарификации: оценка трафика по длительности соединений или объему с правом выбора системы оплаты (абонентской, повременной или комбинированной), плата

за услуги по показаниям приборов тарификации. Для технологических процессов ОАО «РЖД» формируются те же услуги, что и на возмездной основе, а также дополнительные услуги подвижной связи в выделенной сети, аудио и видеоконференцсвязи и др.

Один из аспектов успешной работы отдела заключается в выстраивании деловых взаимоотношений со своими клиентами. При этом оперативность и высокое качество обслуживания абонентов поставлены на первые места.

При создании отдела абонентского обслуживания и коммерческой работы дирекции связи важным моментом стал процесс подбора персонала. Обслуживание автоматизированной системы расчетов предъявляет повышенные требования к квалификации работников. Необходимо было заранее определить состав сотрудников, которые будут заниматься ведением абонентской базы данных, тарификацией услуг, биллингом, печатью и контролем доставки первичных документов, регистрацией платежей и контролем оплаты счетов, учетом линейных ресурсов, информационно-справочным абонентским обслуживанием, формированием отчетности. К этой работе в дирекции подошли очень серьезно, ведь от качества абонентских данных зависит проведение полноценного расчета и формирование первичных финансовых документов, правильность финансовой и статистической отчетности. Перераспределение

обязанностей персонала внутри абонентских отделов и организация сводного отдела в дирекции позволили усилить контроль за работой абонентских отделов региональных центров связи, выделить и централизовать операции, требующие высокой квалификации персонала.

В функции вновь созданного отдела входят: проведение комплекса маркетинговых мероприятий для достижения целевых параметров развития оказываемых услуг; повышение степени удовлетворенности клиентов; осуществление тарифной политики и обеспечение ее реализации всеми подразделениями; контроль за соблюдением РЦСами бюджетных параметров, предусмотренных на услуги связи; снижение расходов на услуги связи, закупаемые у основных операторов связи; централизация доходных и расходных договоров; совершенствование бизнес-процессов, связанных с обслуживанием клиентов.

В структуру отдела абонентского обслуживания и коммерческой работы дирекции вошли четыре блока: финансовый, по обслуживанию юридических лиц, по обслуживанию филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» и технологический. Каждому сотруднику отдела присущ высокий профессионализм, доскональное знание своего дела, постоянное совершенствование мастерства, а главное любовь и преданность избранной профессии.

**Финансовый блок** представляет ведущий инженер А.А. Ма-



линкина. Она занимается учетом дебиторской задолженности по централизованным договорам, контролирует баланс лицевых счетов и поступающей оплаты за оказанные услуги АСР и ЕК АСУФР, работает с текущей и просроченной дебиторской задолженностью в подразделениях по абонентскому обслуживанию региональных центров связи. Помимо этого она осуществляет загрузку в АСР банковской выписки и контролирует идентификацию платежей, выполняет плановые задания по установленным показателям по кругу ведения и финансовому обслуживанию.

Ежедневно формируются отчеты о выполнении плана по доходам и выручке каждого регионального центра связи и дирекции в целом, составляются ежемесячные, квартальные, годовые и текущие отчеты.

Всегда укладываясь в сроки, А.А. Малинкина выполняет большой объем работы и отличается способностью анализировать факты, собирать необходимую информацию от РЦС и принимать на основании этого взвешенные решения. Она молодой перспективный сотрудник, сумевший за непродолжительный срок грамотно распланировать свою работу, определить цели и расставить приоритеты выполнения первоочередных задач, уделяя при этом внимание деталям.

**Обслуживание юридических лиц** курирует инженер 2-й категории А.А. Береженко. В ее обязанности входит заключение и ведение доходных договоров в системах АСР СВОSS, ЕК АСУФР, ЕРД, СОИ, а также агентских расходных и договоров на доставку платежных документов физическим и юридическим лицам; проведение маркетинговых исследований рынка для оценки ценовой и сбытовой политики в сфере оказания услуг связи в субъектах, где располагаются РЦСы; оценка конкурентоспособности услуг связи и подготовка предложений о наиболее перспективных услугах, их потенциальных потребителях и методах продвижения. Кроме того, при обслуживании юридических лиц производятся анализ претензии контрагентов по объему и качеству услуг связи и оформление распоряжений и заявок на изменение тарифов в

соответствии с государственными и ведомственными нормативными документами.

**Блок обслуживания филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД»** состоит из ведущего инженера А.А. Дмуховской и инженеров 1-й категории Т.С. Хреновой и С.С. Струковой. Они занимаются заключением наряд-заказов и дополнительных соглашений к наряд-заказам с филиалами ОАО «РЖД». В настоящее время Московской дирекцией связи заключено 25 наряд-заказов с филиалами и структурными подразделениями ОАО «РЖД», расположенными в границах Московской дороги. Кроме того, специалисты этого блока взаимодействуют со сторонними операторами связи по получению пакета первичных документов (счетов, актов, счет-фактур), загрузочных файлов. Полученные файлы загружаются в автоматизированную систему для регистрации услуг сторонних операторов и проведения расчетов с целью передачи расходов структурным подразделениям.

Также сотрудники контролируют расходование бюджетных средств филиалами и структурными подразделениями. В случае их перерасхода филиалам направляются информационные письма. В задачу блока также входит работа с заявками от филиалов ОАО «РЖД» по предоставлению услуг подвижной радиотелефонной связи, местной связи сторонних операторов, ремонтно-оперативной радиосвязи в выделенной сети связи (РОРС), доступа к Интернет-системе сервиса аба-

нентов (ИССА), консультирование пользователей, детализация по предоставленным услугам сотовой связи.

Хотелось бы отметить активного молодого и перспективного сотрудника Т.С. Хренову, которая умеет рационально организовывать свою работу, демонстрируя при этом способность рассматривать разные варианты и выбирать верные. Она умеет смотреть в «корень» вопроса, ее замечания и предложения часто оказываются полезными для всех.

Задачи **технологического блока** решает ведущий инженер С.Ю. Решетнякова. Она собирает замечания и консультирует пользователей услуг связи, регистрирует заявки на предоставление доступов, выполняет работы по изменению номерной емкости, подготавливает данные по требованию, занимается вводом нового оборудования и настройкой тарификации, работает с базой данных. Кроме того, С.Ю. Решетнякова контролирует полноту оценки файлов в АСР и модуле межоператорских взаиморасчетов, составляет и подает заявки в ЕРЦ на добавление, удаление или изменение индексов в АСР, контролирует выполнение бизнес-процессов в АСР.

В первой половине 2015 г. в Московской дирекции связи дополнительно была выполнена настройка тарификации на 25 АТС и проверена корректность тарификации звонков, начислений и учета отброшенных разговоров по каждой из АТС. Большая часть этой работы легла на плечи С.Ю. Решетняковой. Выявленные в процессе опытной эксплуатации



Молодые специалисты отдела А.А. Малинкина (слева) и Т.С. Хренова

ошибки устранялись совместно с техническими подразделениями региональных центров и сотрудниками ЕРЦ ЦСС.

За секторами/группами абонентского обслуживания и коммерческой работы в региональных центрах связи остались такие функции, как работа с физическими лицами, прием и обработка заявок от юридических лиц, прикрепление договоров в АСР, ЕРД, работа с контрагентами по текущей дебиторской задолженности, подготовка и передача первичных документов контрагентам, а также сбор и предоставление документов для судебного иска должникам. Кроме этого, за сектором/группой сохраняются функции по разнесению платежей и финансовый контроль физических лиц, подписание договоров с юридическими лицами, сканирование и прикрепление копий договоров в АСР и ЕРД.

Создание новой вертикали позволило перейти на единые правила и технологию учета объемов возмездных услуг и услуг технологической связи; уменьшить трудозатраты на расчеты и обслуживание абонентов за счет оптимизации, унификации и автоматизации бизнес-процессов; улучшить финансовые показатели путем построения эффективной системы финансового контроля и уменьшения дебиторской задолженности клиентов.

Первые шаги во вновь созданном отделе были направлены на повышение доходов. Совместно с РЦС были проведены ревизии по выявлению неучтенных услуг, маркетинговое исследование рынка в области ценообразования, проанализированы возможности оказания новых услуг связи.

Московская дирекция связи предоставляет своим потребителям различные виды услуг. На основании их количества и качества планируется величина доходов от подсобно-вспомогательной деятельности, которая, в свою очередь, влияет на расчет прибыли и рентабельности предприятия.

Изучение потребительского спроса – очень важная задача. Маркетинговая деятельность отдела абонентского обслуживания и коммерческой работы направлена не только на получение прибыли в текущем периоде, но и на перспективу. Специалисты отдела

изучают и анализируют спрос в соответствии с возможностями и развитием предприятия, что дает долгосрочный прогноз всей маркетинговой ситуации.

Анализ внешнего рынка оказываемых услуг показал, что самыми востребованными сегодня являются услуги по размещению оборудования сторонними операторами связи и другими коммерческими контрагентами на площадях дирекции связи и оказание услуг местной телефонной связи. Востребованы также телефонная связь в выделенной сети, телеграфная связь, аренда волоконно-оптического кабеля, подвижная радиосвязь, в том числе поверка и ремонт локомотивных радиостанций.

Важное направление при изучении рынка – выявление главных потребителей услуг. Например, главными потребителями услуг местной телефонной связи являются физические лица. А по услугам телефонной связи в выделенной сети основными потребителями выступают ДЗО ОАО «РЖД» и прочие юридические лица, чья сфера деятельности напрямую или косвенно связана с железнодорожным транспортом. Такая же ситуация с услугами телеграфной связи и подвижной радиосвязи.

Основываясь на результатах маркетингового исследования, общая политика дирекции нацелена на удовлетворение конкретных потребностей клиентов.

Необходимо отметить, что при оказании услуг связи нужно четко исполнять требования основных законодательных документов, а в случае нарушения договорных обязательств уметь грамотно предъявлять претензии. Этим навыкам были обучены сотрудники отдела абонентского обслуживания и коммерческой работы. Они владеют основными законодательными документами в области оказания услуг связи, знают правоустанавливающие документы, необходимые для заключения договоров.

В прошлом году в целях оптимизации трудовых ресурсов в дирекции была внедрена Автоматизированная система информирования абонентов. Она поддерживает несколько шаблонов оповещения с гибкой системой доставки сообщений. Как по-

казывает опыт, своевременное информирование абонентов об их задолженности приводит к значительному уменьшению числа должников. Быстрое реагирование на задолженность после временного приостановления доступа к услугам связи ведет к уменьшению претензий к абонентам.

Для удобства клиентов разработан корпоративный сайт ЦСС, который доступен как в сети Интернет, так и в корпоративной сети ОАО «РЖД» и объединяет в себе информационно-справочные сервисы. Консультацию по услугам связи, тарифам можно получить по единому номеру телефона «Контакт-центра» или телефонам пунктов приема заявлений, указанным в разделе «Контактная информация».

Через корпоративный сайт ЦСС любой пользователь может оставить заявку на соответствующую услугу. Все заявки обрабатываются в соответствии с внутренним распорядком и приоритетом в установленные законодательством сроки.

В настоящее время абоненты Московской дирекции связи активно пользуются услугой «Личный кабинет». Личный кабинет – это возможность управлять подключенными услугами дома, на работе, в любое удобное время. Данный вид услуги позволяет просматривать информацию о балансе, платежах, начислениях, статусах подключенных услуг, менять тарифные планы, заказывать счет за определенный период времени, подписаться на рассылку электронных счетов. В ближайшем будущем через корпоративный сайт ЦСС можно будет в режиме он-лайн без комиссии оплачивать услуги связи. Для оплаты абоненту необходимо только подать заявку на получение доступа к личному счету (логина и пароля).

Ориентированность на клиента – главный индикатор корпоративной компетенции персонала. Нацеленность персонала на восприятие и удовлетворение постоянно изменяющихся потребностей клиента, оказание новых услуг – это основные приоритеты, которыми руководствуются сотрудники новой вертикали при решении всех поставленных задач.



**Е.Н. КРЫЛОСОВ,**  
инженер ЦТУ  
Екатеринбургской  
дирекции связи

# МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ НА ПЕРЕГОНАХ, ОБОРУДОВАННЫХ ПАБ

На протяженной воздушной линии связи в результате падения деревьев, а также хищения составных частей возникают отказы. При использовании «воздушки» в системе полуавтоматической блокировки подобные случаи приводят к задержкам поездов. Для своевременного выявления неисправностей разработана система мониторинга.

■ Некоторые однопутные перегоны на малодействительных участках дорог, где за сутки проходит 1–3 поезда, оборудованы системой полуавтоматической блокировки типа КБЦШ или РПБ-ГТСС. В состав системы входит станционное оборудование и воздушная линия связи, т.е. два стальных провода диаметром 4 мм, проходящие вдоль перегона длиной 5–50 км. В случае повреждения «воздушки», например в результате обрыва, замыкания проводов при падении деревьев или пониженной изоляции из-за налипания мокрого снега на траверсах, система становится неработоспособной. При этом информация о ее неисправности появляется непосредственно перед занятием перегона поездом, когда дежурная по станции пытается и не может открыть перегон. Это приводит к задержке поезда.

Для своевременного получения информации о повреждении «воздушки» разработана система мониторинга, функционирующая по следующему принципу. С одной стороны в воздушную линию связи подается усиленный синусоидальный сигнал. Чтобы исключить его влияние на оборудование системы ПАБ, сигнал передается через разделительные конденсаторы.

Состояние линии определяет по уровню сигнала, измеренному на выходе. При исправной линии этот уровень принимается за 100 %. В случае его уменьшения ниже 80 % линия считается аварийной.

Для контроля состояния изоля-

ции, а также с целью уменьшения влияния распределенной емкости провод-земля в провода подаются противофазные относительно заземления сигналы. Это дает возможность диагностировать обрыв

проводов, их замыкание между собой и на землю.

На схеме мониторинга ВЛС ПАБ (нижний уровень) на станции А поступающий от генератора синусоидальный сигнал увели-

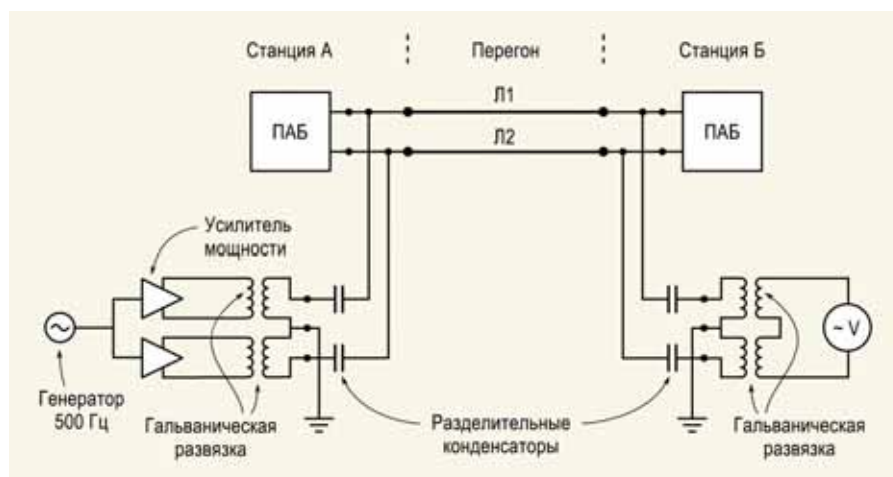


РИС. 1

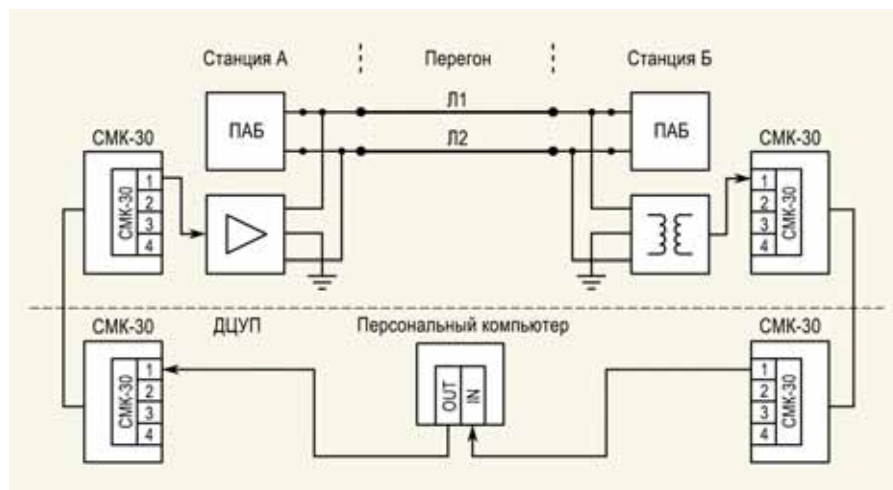


РИС. 2



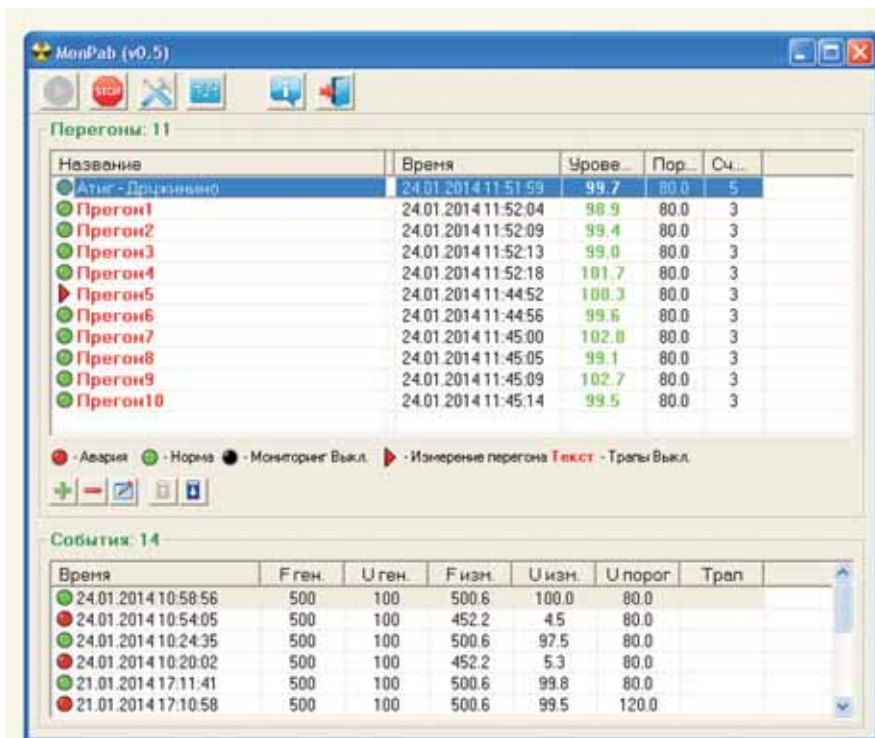


РИС. 3

вается с помощью усилителя и попадает на развязывающие трансформаторы (рис. 1). Благодаря последовательно подключенным вторичным обмоткам трансформаторов на их выходах получаются противофазные сигналы, которые через разделительные конденсаторы передаются в воздушную линию связи.

На станции Б сигнал приходит на приемное устройство, состоящее также из разделительных конденсаторов и развязывающих трансформаторов, а затем на измерительный прибор.

На схеме мониторинга (средний уровень) для передачи сигналов применяются ТЧ порты плат СМА4-4 мультиплексора СМК-30 (рис. 2). В качестве генератора

и измерителя используется персональный компьютер. С его звуковой карты через конференцию (генераторную) сигнал попадает в ТЧ порт СМА4-4 мультиплексора СМК-30 станции А, где усиливается и транслируется в воздушную линию связи. На станции Б он поступает на аналогичный порт, а затем через конференцию (измерительную) выходит из ТЧ порта, подключенного к входу звуковой карты компьютера.

На компьютере с помощью программы «АРМ мониторинг ПАБ» формируется измерительный сигнал, а также отфильтровывается от помех и измеряется принятый сигнал. В случае аварии на линии формируется трап, который отправляется на сервер ЕСМА. В

итоге аварийное событие отображается в оперативном режиме модуля «ЕСМА TRS Menager».

С целью использования минимального количества ТЧ портов и каналов СМК-30 для всех перегонов применяется общая конференция (генераторная), а для выбора измерительной конференции используется селектор линий СЛ-18.

Для контроля состояния линии программа поочередно измеряет уровень сигнала. Если он ниже нормы в течение пяти последних измерений, на сервер ЕСМА отправляется сообщение – открывающий SNMP trap. После устранения отказа и восстановления нормального уровня сигнала за такой же промежуток времени формируется закрывающий trap. Экранный вид окна программы представлен на рис. 3.

В окне «Редактирование перегона» пользователь может добавлять идентификатор в ЕСМА, указывать название перегона, номер канала селектора линий СЛ-18, параметры генератора, уровень аварийного сигнала.

В окне «Настройки общие» задаются характер аварии для оперативного режима, параметры SNMP сервера и другие данные, а в окне «Настройки измерителя» можно откалибровать программный измеритель уровня по внешнему генератору.

Формат трапа совпадает с форматом диагностического модуля МДК-МЗ (контроль сухих контактов). Таким образом, для ЕСМА авария воздушной линии связи на оснащенной ПАБ перегоне идентифицируется как замыкание контакта на входе этого модуля.

Сегодня в систему мониторинга включены девять перегонов, общая протяженность которых составляет более 200 км. Для каждого перегона используется комплект оборудования, состоящий из усилителя и согласующего устройства (рис. 4) стоимостью около 3,5 тыс. руб. В общей сложности на создание системы потрачено примерно 32 тыс. руб.

По результатам мониторинга линий связи на перегонах ПАБ с начала этого года 68 % событий связано с падением деревьев, 20 % – с работами на линии и оборудовании, в 12 % случаев – причины не выявлены.



РИС. 4



**В.А. КУДРЯВЦЕВА,**  
заместитель начальника  
Ростовской дирекции связи –  
начальник отдела управления  
персоналом и социальных  
вопросов



**М.С. ЯЦИКИНА,**  
ведущий инженер  
по подготовке кадров

**Целями создания единого кадрового резерва является планирование профессиональной карьеры работников в современных условиях и обеспечение на этой основе преемственности, непрерывности и эффективности управления организацией. Достижение этих целей связано с формированием и развитием у специалистов, зачисленных в резерв, необходимых профессиональных знаний, деловых и личных качеств для успешного выполнения ими обязанностей на руководящей должности.**

## ОПЫТ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА

■ Формирование резерва направлено на выполнение Стратегии развития кадрового потенциала ОАО «РЖД», проведение единой кадровой политики в компании, а также повышение эффективности управления на основе целенаправленного отбора и повышения уровня компетенций наиболее перспективных руководителей и специалистов.

Единый кадровый резерв включает в себя стратегический, корпоративного развития, базовый и молодежный резервы.

Стратегический предусматривает резерв на должности руководителей компании. Утверждение и назначение на должности осуществляется решением совета директоров и приказами президента ОАО «РЖД».

Резерв корпоративного развития подразумевает кадровый резерв на должности руководителей и их заместителей в подразделениях компании. Назначение и утверждение резервистов осуществляется по приказам руководства ОАО «РЖД» или по решению совета директоров ДЗО.

Базовый резерв охватывает резерв на должности руководителей и специалистов, назначение которых производится приказами руководителей подразделений холдинга «РЖД».

Молодежный резерв учитывает резервистов из числа наиболее перспективных молодых работников. Группы молодежного резерва имеются также в составе базового и резерва корпоративного развития.

В Ростовской дирекции связи единый кадровый резерв включает в себя резерв корпоративного развития, а также базовый и молодежный. В резерв корпоративного развития на должность начальника дирекции включено 3 кандидата, в базовый – 311 человек. Молодежный резерв входит в

состав базового и насчитывает 93 сотрудника.

Высокое качество и эффективность работы любого подразделения могут быть обеспечены только при правильном подборе и расстановке руководителей и специалистов, что подразумевает создание «реального резерва» первых руководителей и их заместителей. От этого во многом зависит будущее предприятия.

На примере Ростовской дирекции рассмотрим основные трудности, возникающие при необходимости замещения руководящих должностей. Главной проблемой, безусловно, является подбор «подходящего» кандидата. На многих предприятиях необходимость замещения руководителей встает только при достижении ими пенсионного возраста. Отсутствие реальных перспектив должностного роста в ряде случаев снижает трудовую активность специалистов, состоящих в резерве.

С одной стороны, это можно расценивать с положительной точки зрения, так как руководитель находится на своем месте. Но, с другой стороны, многие руководители часто замыкают весь процесс на себе, и когда им приходится покинуть предприятие, работа существенно осложняется. В результате должности оказываются продолжительное время вакантными или на них назначают недостаточно подготовленных людей.

Подготовка резерва – должностная обязанность каждого руководителя. Свое право на руководство он должен подтверждать наличием преемников, умением помогать им работать и передавать свой опыт. Однако не каждый руководитель позитивно воспринимает то, что ему на смену готовится грамотный и перспективный специалист. Иной

руководитель старается поскорее от претендента избавиться. Очевидна необходимость коренным образом улучшить работу по подготовке надежного резерва кадров для выдвижения. Он должен быть максимально мобилен, что позволит маневрировать при должностных назначениях в случае неоткрытия вакансии.

Начинать формирование кадрового резерва следует с составления прогноза предполагаемых изменений в организационно-штатной структуре. Не существует резервистов, пригодных для заполнения любой вакансии. Резерв формируется по категориям должностей, требующих заданного уровня знаний, компетенции, квалификации, а также определенного стиля работы.

Затем необходимо определить ключевые должности и сформировать резерв для всех руководящих должностей вне зависимости от того, планируется ли замена сотрудников (рис. 1).

Следующим пунктом формирования резерва является придание гласности. Информация о резервистах, потенциальных кандидатах, а также о замещаемых должностях должна быть открытой. Это положительно отражается на отношениях в коллективе, а также и на резервистах. Ведь люди, зная с какого времени и на какую должность поставлены в резерв, как правило, больше внимания уделяют своей профессиональной подготовке.

Конкуренция – один из основополагающих принципов формирования кадрового резерва. Этот принцип подразумевает наличие как минимум двух кандидатов на одну должность, повышает шансы отбора наиболее подготовленного из них.

Для успешного формирования кадрового резерва все заинтересованные и задействованные в процессе лица должны быть активными и инициативными, так как одним из критериев отбора является стремление кандидата к самосовершенствованию, развитию своей карьеры. Рекомендуемый возраст кандидатов на должность руководителя среднего звена – 25–40 лет. Это обусловлено уровнем профессионального и жизненного опыта: именно в этом возрасте сотрудник начинает серьезно относиться к своему профессиональному становлению, личной самореализации, строить долгосрочные карьерные планы. В резерв руководителей высшего звена не рекомендуется включать сотрудников старше 45 лет. Кандидат на руководящую должность должен иметь высшее профессиональное образование, но возможно и высшее в сфере управления, экономики и финансов. Кроме того, для назначения на должности первых руководителей дирекции кандидатам необходимо иметь опыт работы в качестве руководителя структурного подразделения.

Для оценки управленческого потенциала руководителя в ОАО

«РЖД» эффективно используется метод ассессмент-центр, а для оценки компетенций специалистов – метод Бизнес-Профиль.

Ассессмент признан международными специалистами как самый объективный метод оценки персонала. Тестирование проводят психологи Центров оценки, мониторинга персонала и молодежной политики (ДЦОМП). Если оценки компетенций высокие, кандидат попадает в резерв и с большой вероятностью будет назначен на должность. Работники, чей потенциал развития и оценки компетенций не соответствуют ожиданиям, в кадровый резерв не включаются. Метод оценки компетенций должен быть своего рода «резюме» кандидата и служить отправной точкой при определении вектора направления его развития. Оценку специалистов методом Бизнес-Профиль проводит специалист по управлению персоналом дирекции. За годовой период, со второго полугодия 2014 г., в нашей дирекции «банк» резервистов пополнился 27 специалистами.

В условиях рыночной экономики конкурентоспособность компании в первую очередь связывают с качеством управления. В связи с этим потребность в обучении руководящего состава сегодня стала особенно острой, поскольку ранее этому процессу уделялось недостаточное внимание.

Зная, на какую позицию готовится специалист, и оценив, каких знаний ему недостает, специалист по управлению персоналом должен определить, какими дополнительными знаниями и навыками необходимо обеспечить кандидата. Методы развития могут быть самыми разными: это и тренинги, и обучение в образовательных организациях, и самообучение (рис. 2).

Одним из наиболее эффективных способов получения практического опыта является стажировка. Она подразумевает краткосрочное замещение временно отсутствующего работника, получение опыта работы в течение рабочего дня, командирование в другие подразделения. Понять, что собой представляет труд руководителя, можно только побывав на его месте. Стажировка в форме исполнения обязанностей позволяет оценить всю степень ответ-

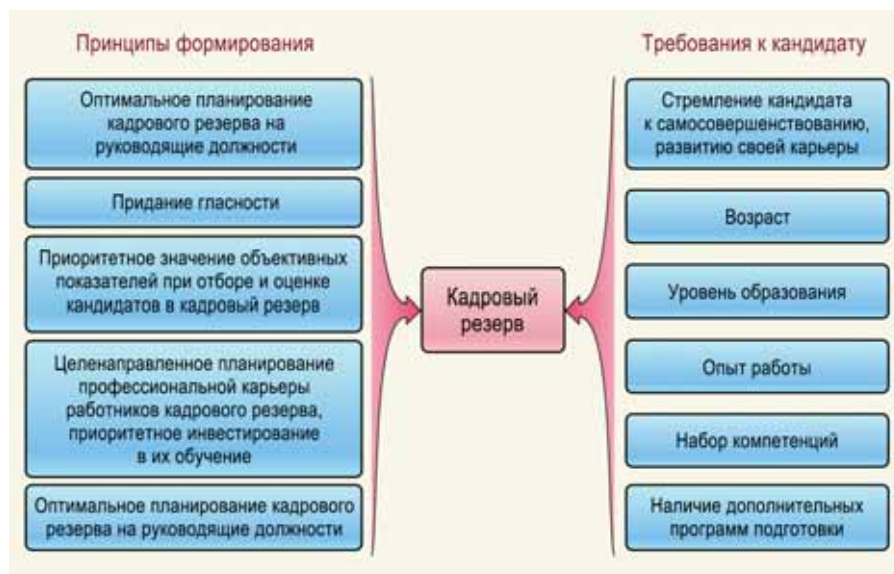


РИС. 1



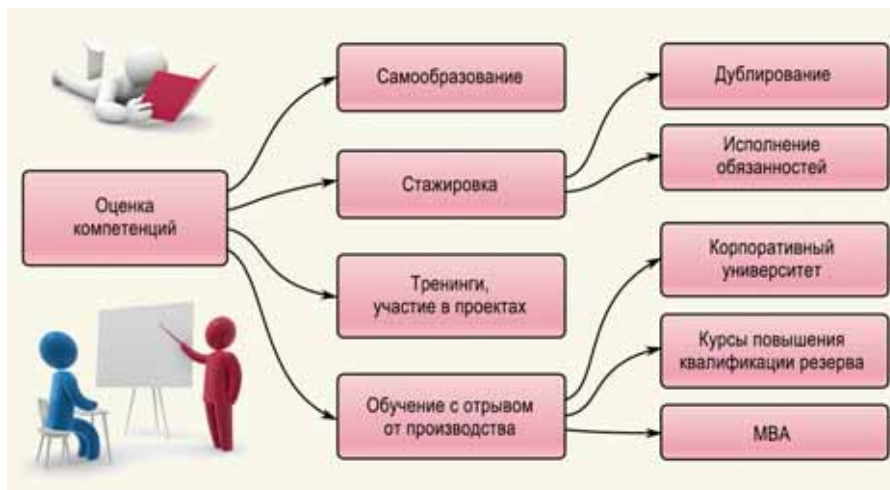


РИС. 2

ственности, выпадающей на долю руководителя, и, как правило, заставляет стажера смотреть на это другими глазами, определяет уровень его подготовленности к выдвижению на такую должность.

При реализации этого способа часто можно столкнуться с проблемой отсутствия у кандидата соответствующей формы допуска для работы с документами, содержащими государственную тайну. В этом случае резервист не может быть переведен на должность для исполнения обязанностей, но стажировка ему оформляется при условии, что руководитель остается на месте. Резервист становится «наблюдателем» процесса, получает полезную информацию и приобретает навыки по практике управленческой деятельности, принимая косвенное участие в решении стратегических задач.

Еще один способ обучения – это самообразование. К преимуществам такого метода можно отнести возможность самостоятельно выбирать, где и сколько уделить внимания изучению материала. Помимо того, это является проверкой внутренних качеств работника, таких как воля и желание изменить свою жизнь к лучшему. Однако самообразование повышает вероятность пойти «не тем путем», неверно представляя методологию обучения: что, как учить, чему больше уделять внимание? В итоге, неверная самонагрузка может дать отрицательный результат – разочарование и полную апатию к ранее перспективной деятельности. Освоение новой информации в процессе самообразования должно «шли-

фовать» профессиональные качества, которые потенциально могут потребоваться в дальнейшей работе.

Более действенным способом является обучение руководителей с полным отрывом от производства. С 2008 по 2013 г. свою квалификацию повысили 52 руководителя дирекции.

Известно, что реализация дополнительного образования требует определенных финансовых затрат. Сегодня в условиях жесткой экономии это, к сожалению, становится почти роскошью, поскольку 80 % бюджетных средств, выделяемых по статье «подготовка кадров», тратится на обязательное обучение (охрана труда, электробезопасность, пожарно-технический минимум и др.).

На сегодняшний день системным решением в части обучения работников Ростовской дирекции связи, как и других подразделений ОАО «РЖД», является Корпоративный университет. В нем за счет централизованных средств компании осуществляется обучение руководителей основным корпоративным компетенциям. С 2011 г. обучение в университете прошли 11 руководителей нашей дирекции, что составляет 44 % от всех руководителей, включенных в резерв.

Для улучшения состояния в части обучения резерва Ростовской дирекции руководство ЦСС в 2014 г. приняло решение о выделении дополнительных средств по статье «подготовка кадров» для обучения резервистов. При этом была поставлена задача обойтись

наименьшими командировочными затратами. Поэтому было решено проводить занятия на базе Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС). Здесь на основе опыта Корпоративного университета была создана программа подготовки резерва руководителей «Эффективный менеджер». Она предусматривает обучение в объеме 72 ч по очно-заочной форме с применением дистанционных технологий. Первая половина времени отводится на самостоятельное изучение теоретического материала, вторая – на очные занятия.

Стоит отметить, что, несмотря на короткие сроки подготовки, обучение позволило каждому руководителю проанализировать собственную работу и накопленный опыт и выработать систему приоритетов. В атмосфере вовлеченности в обучающий процесс даже самые молчаливые слушатели участвовали в командообразующих играх и давали оценку действиям других под бдительным присмотром грамотных преподавателей, вовремя направляющих обсуждение в нужное русло.

Впечатление обучающихся об учебной программе и работе преподавателей выразилось в высоких оценках и положительных отзывах, полученных при анкетировании в конце обучения. Разница в поведении работников в начале и к окончанию курсов говорит об эффективности таких тренингов, а после обучения возникает желание применить полученные знания и навыки в своей работе.

Сейчас идет доработка программы «Эффективный менеджер». Наряду с этим разрабатывается программа курсов повышения квалификации для специалистов по управлению персоналом, в которой особое внимание будет обращено на анализ деловых качеств должностных лиц.

Успех предприятия – это успех команды профессионалов, подготовка и обучение. Результат приходит к тем, кто не просто предъявляет требования к подчиненным, а может их заинтересовать, зажечь, вдохновить, объединить общей идеей, сформировать команду единомышленников.



**Н.А. БОРИСОВ,**  
главный инженер  
Московской дирекции связи

## ТРУД И ЗАБОТЫ МОСКОВСКИХ СВЯЗИСТОВ

**Московская дорога – самая большая на сети ОАО «РЖД» и по протяженности, и по интенсивности движения. Все средства телекоммуникаций на ее полигоне обслуживают работники Московской дирекции связи, имеющие хорошую техническую подготовку. По итогам работы в четвертом квартале прошлого года коллектив дирекции занял первое место в сетевом соревновании.**

■ В состав Московской дирекции входят девять региональных центров связи. Они обслуживают почти 30 тыс. км линий связи, включая 22,7 тыс. км медножильных, более 6,6 тыс. км волоконно-оптических и около 300 км «воздушек».

Хозяйство московских связистов весьма сложное и разнообразное: почти 800 цифровых мультимплексоров и 74 единицы аналогового оборудования первичной сети; около 700 цифровых коммутационных станций оперативно-технологической связи; 270 цифровых АТС суммарной емкостью 76 тыс. номеров, причем 28 цифровых АТС были модернизированы силами специалистов дирекции благодаря оптимизации и перераспределению оборудования, а также две аналоговые АТС емкостью более 6 тыс. номеров.

На полигоне Московской дороги эксплуатируется значительное количество средств радиосвязи. Парк обслуживаемых радиостанций в количестве 28 750 единиц включает стационарные и локомотивные радиостанции поездной радиосвязи, стационарные и возимые станционной радиосвязи, стационарные и возимые РОРС, а также носимые радиостанции. Применяются более 170 терминалов мобильной спутниковой телефонной связи и передачи данных.

За последние годы в дирекции произошли значительные организационные и технологические изменения. Основным их инициатором стал начальник дирекции А.Н. Куц. Имея богатый производственный опыт и инженерную эрудицию, Анатолий Николаевич реализует на полигоне Московской дороги самые современные пе-

редовые телекоммуникационные технологии.

Переход от линейно-распределительной системы эксплуатации к централизованному техническому управлению сетью связи с использованием системы мониторинга и администрирования ЕСМА; создание ремонтно-восстановительных бригад, снабженных специально оборудованным автотранспортом; постепенный переход, где это возможно, на обслуживание устройств «по состоянию» – эти и другие этапы деятельности дирекции способствуют бесперебойной работе технологической сети связи, ее жизнестойкости и управляемости, поддержанию высокого качества предоставляемых сервисов. Свидетельством этого является тот факт, что количество технологических нарушений 1-й и 2-й категорий неуклонно снижается, причем в 2014 г. в сравнении с предыдущим годом их стало меньше на 33,3 %. Число

отказов 3-й категории снизилось более чем на 8 %, а их продолжительность – на 7,7 %.

В результате реализации корректирующих и предупреждающих мероприятий, направленных на снижение влияния выявленных факторов риска, в первом полугодии этого года отказов 1-й и 2-й категорий не допущено; количество отказов 3-й категории осталось прежним (17), но их продолжительность уменьшилась на 2 %. При этом наибольшее число отказов 3-й категории произошло на устройствах связи (47 %), однако по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. достигнуто их снижение более чем на 11 %. А в поездной радиосвязи отказов стало меньше более чем на 33 % в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года.

В пределах дороги полностью выполнено разделение кабелей связи и кабелей СЦБ, а также электроснабжения во всех



Подведение итогов финансово-эксплуатационной деятельности: начальник дирекции связи А.Н. Куц (в центре), главный инженер Н.А. Борисов и заместитель начальника дирекции – начальник финансово-экономического отдела С.Н. Долгов (справа)

служебно-технических зданиях. Осуществляется постепенный вывод физических цепей СЦБ из магистральных кабелей связи. Это весьма затратный процесс и поэтому за предыдущие пять лет были охвачены только 72 перегона, а вот в 2014 г. такую работу удалось выполнить сразу на 15 перегонах.

Особое внимание уделяется обеспечению требуемого уровня безопасности движения поездов. Для этого реализуются мероприятия, направленные на обновление основных фондов, качественное и своевременное выполнение капитального ремонта, совершенствование технологии обслуживания, повышение исполнительской дисциплины, а также на работу с кадрами.

Следует отметить, что немалую роль в обеспечении движения поездов играет поездная радиосвязь, для работы которой необходимы исправные волноводы. Общая протяженность волноводных направляющих линий на дороге составляет более 4450 км. Для обеспечения работы поездной радиосвязи в соответствии с требованиями ПТЭ дополнительно к действующим установлены еще 183 радиостанции. Для поддер-

жания требуемого технического состояния волноводного провода планом капитального ремонта определяются объемы, необходимые для его ремонта, причем на 2015 г. запланировано отремонтировать 57 км волновода.

Анализ показывает, что более 85 % перегонов включены в приказ начальника дороги по причине несоответствия состояния направляющих линий поездной радиосвязи современным техническим требованиям. В связи с этим проводится кропотливая ежедневная работа со смежными службами – балансодержателями волноводного провода и инфраструктуры. В результате предпринимаемых мер за пять лет количество перегонов, включенных в приказ начальника дороги, уменьшилось вдвое. В последнее время из приказа выведено 112 перегонов. Большая заслуга в этой работе принадлежит заместителю начальника отдела эксплуатации электросвязи В.М. Антипову.

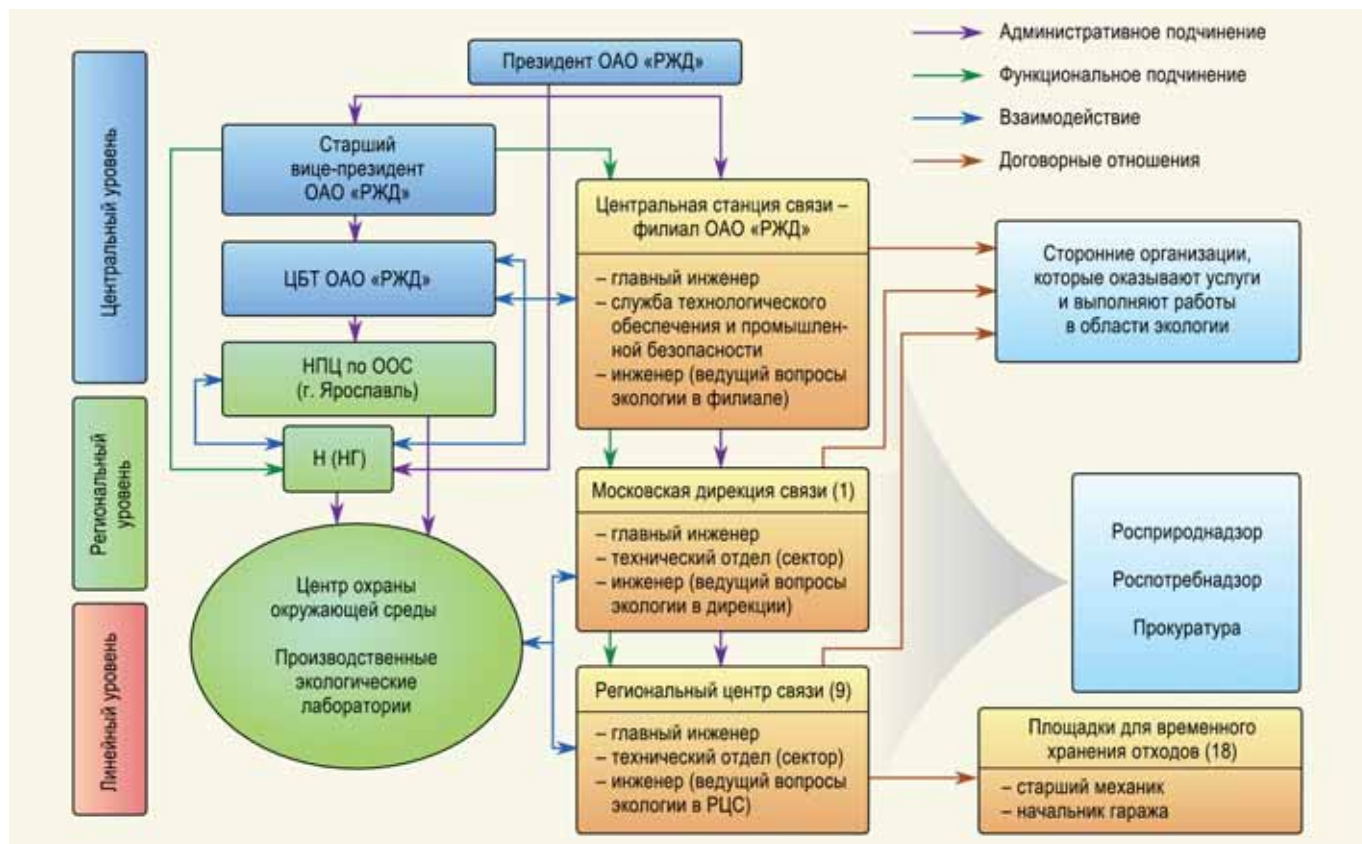
На полигоне дирекции осуществляется модернизация телекоммуникационного оборудования. Достаточно сказать, что в прошлом году за счет инвестиционных средств реконструирована линия

связи на участке Дмитров – Савелово – Дубна протяженностью 107 км. Здесь по существующим опорам контактной сети подвешен самонесущий волоконно-оптический кабель ОКМС емкостью 24 волокна. На нескольких участках направления Москва – Александров модернизирована ВОЛС ЕМЦСС, на станции Рязань вместо морально устаревших АТС введена в эксплуатацию современная АТС SI-3000.

Для повышения пропускной способности первичной сети на участке Тула – Орел – Курск – Мармыжи установлены и настроены 26 мультиплексоров SMS-150, а также шесть мультиплексоров СМК-30 с организацией линейного тракта по медножильному кабелю и установкой коммутаторов ОТС СМК-30 КС. На участке Москва – Вязьма – Смоленск смонтирована цифровая система передачи на базе мультиплексоров SMS-150 и А-155 и организован высокоскоростной канал передачи данных.

Разработаны проекты для последующей модернизации узла связи Панки, кабелирования линии связи на участках Валутино – Сошно и Рославль – Понятовка.

Участок Москва – Петушки



Структура управления охраны природы в Московской дирекции связи



является пилотным по внедрению цифровой системы технологической радиосвязи стандарта DMR. Ведь не секрет, что существующая аналоговая поездная радиосвязь из-за высокого уровня помех в диапазоне 2 МГц уже не обеспечивает требуемое качество услуг по обмену информацией диспетчеров и машинистов локомотивов. И сегодня основная тенденция развития поездной радиосвязи заключается в повсеместном переходе на цифровые системы. К ним относится и радиосвязь стандарта DMR, которая обеспечивает поэтапный плавный переход с «аналога» на «цифру», позволяет оптимизировать регламент переговоров и повысить безопасность перевозочного процесса за счет применения индивидуальных вызовов абонентов, а также предоставляет возможность передавать данные со скоростью от 1600 до 6400 бит/с. Это оборудование отечественного производства имеет относительно невысокую стоимость и обладает достаточной надежностью. В тестовом режиме такая система начнет действовать на участке Москва – Петушки уже в этом году.

Согласно программе реконструкции и развития Малого кольца в настоящее время идет полная модернизация объектов инфраструктуры на 13 станциях и прилегающих перегонах. Осуществляется подвеска контактной сети, реконструкция кабельных сооружений связи, модернизация устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. При этом на всех участках и прилегающих станциях радиальных направлений прокладывается более 200 км волоконно-оптических линий связи, вводятся в действие 51 мультиплексор цифровых систем передачи СМК-30 уровня STM-1 и STM-4.

Кроме того, для организации оперативно-технологической связи будет смонтировано 19 коммутационных станций на базе СМК-30 КС, а также новая централизованная интегрированная система информирования пассажиров, система оповещения работающих на железнодорожных путях и оборудование двухсторонней парковой связи. Будут задействованы коммутационные станции общетехнологической связи на базе IP-телефонии и система единого времени.



Заместитель начальника Московского РЦС В.И. Семёнов

Организуется двухуровневая транспортная радиосвязь стандарта GSM-R. Для ее работы нужно установить более 30 антенно-мачтовых сооружений, 17 модулей связи, 22 базовые станции. Более 730 мобильных устройств радиосвязи будут переданы структурным подразделениям ОАО «РЖД». Всеми этими системами должен в дальнейшем управлять единый диспетчерский центр.

Благодаря технологии GSM-R поездная, маневровая и технологическая радиосвязь на Малом кольце будет работать на цифровой платформе. Это даст возможность установить непрерывный контакт машиниста с диспетчером при высокоскоростном движении и позволит обеспечить поездку надежной связью, организовать перевозки пассажиров с интервалами движения, сравнимыми с метрополитеновскими.

Такое строительство налагает на связистов много дополнительных забот и проблем. Главная из них заключается в том, чтобы сохранить целостность и работоспособность существующих кабелей, гарантировать устойчивую связь для всех предприятий, участвующих в реконструкции. Работники Московской дирекции связи ежедневно ведут контроль за деятельностью подрядных организаций, следят за качественным выполнением работ согласно строительным нормам и правилам в строгом соответствии с проектной документацией. Причем за

счет выполнения процедуры технадзора в прошлом году удалось заработать более 15,5 млн руб. Следует отметить, что большая часть этой работы выпала на долю заместителя начальника Московского РЦС В.И. Семёнова.

Одним из злободневных вопросов является организация природоохранной деятельности. Для этого внедряется система экологического менеджмента, которая позволяет управлять воздействием на окружающую среду, а также демонстрировать внешним заинтересованным сторонам, включая общественные организации, достижения в этой сфере.

Много внимания уделяется в дирекции разработке и внедрению проектов по бережливому производству. В 2014 г. было реализовано восемь таких проектов с общим экономическим эффектом 208 тыс. руб. В этом году намечено внедрить 10 проектов, в том числе и тиражированные, с ожидаемым эффектом 380 тыс. руб.

Приведу несколько примеров реализации проектов по бережливому производству. Так, для экономии финансовых ресурсов, перечисляемых сторонними организациями на проведение испытаний средств защиты, в Московско-Рязанском РЦС создан цех (лаборатория). Он зарегистрирован в Ростехнадзоре, и теперь здесь будут проводиться испытания средств защиты всех структурных подразделений Московской дирекции связи.

Другой пример: в связевых помещениях на постах ЭЦ Рязанского РЦС существовала проблема нерегулируемой подачи тепла отопительными приборами, что в свою очередь требовало использования системы кондиционирования воздуха для поддержания комфортной температуры. В 2014 г. был внедрен проект «Снижение затрат на оплату электроэнергии при работе установок кондиционирования воздуха в период отопительного сезона». Он предусматривает оснащение узла связи терморегулирующей арматурой, устанавливаемой на приборы отопления с целью автоматического поддержания заданной температуры в помещении, не используя при этом системы кондиционирования воздуха.

Такая терморегулирующая ар-

матура позволяет устанавливать и сохранять заданную температуру путем полного или частичного перекрытия подачи тепла в прибор отопления, т.е. ставится как бы «заслонка на батарею». За отопительный сезон 2014–2015 гг. реализация этого проекта на одном узле дала экономический эффект более 24 тыс. руб.

Еще пример проекта по бережливому производству, запланированный к реализации в ближайшее время, – ускорение передачи и доставки многоадресных телеграмм, предложенный Московским РЦС. Расчеты показали, что за счет автоматизации технологического процесса передачи многоадресных телеграмм и оптимизации их доставки получится экономия рабочего времени. Ежеквартальный экономический эффект составит 8,65 тыс. руб.

Хотелось бы отметить и осуществляемое в дирекции рационализаторское творчество, которое служит неотъемлемой частью производственной деятельности связистов. Например, в прошлом году внедрено 42 организационных и технологических новшества. Экономический эффект был достигнут за счет их тиражируемости и составил 515 тыс. руб.

В первом квартале этого года внедрено 19 новшеств. Одно из них – оптимизация электропитания бытовых нагрузок в помещении связи. Его автор электромеханик Смоленского РЦС Н.Н. Львов предложил в существующую схему электропитания нагрузок бытового назначения внести изменения, которые позволяют при рациональном расходовании энергоресурс-



Рационализатор Н.Н. Львов

сов и, соответственно, экономии финансовых средств обеспечить поддержание в помещении комфортного микроклимата. Расчетный экономический эффект от изменения схем подключения освещения и обогрева помещения площадью 19 м<sup>2</sup> составляет за год 54,8 тыс. руб.

Рационализатор старший электромеханик Московско-Рязанского РЦС В.И. Баранов предложил измерять коэффициент стоячей волны радиостанции РС-46МЦ с помощью схемы, выполненной из антенно-согласующего устройства радиостанции РВ1.1.М. Из блока удален переключатель антенного конденсатора «Сант» и переключатель «Сев». Вместо клемм для подключения антенны установлен разъем 50 Ом, а вместо разъема для подключения измерительного прибора – милливольтметр, для которого в заводской конструкции блока АНСУ имеются отверстия.

В отличие от других схем здесь предусмотрена регулировка «Баланс», которая позволяет добиться минимального значения показаний КСВ.

Для проверки микротелефонных трубок рационализатор старший электромеханик Брянского РЦС М.Н. Балин предложил использовать специальное устройство, собранное на бытовом усилителе активного динамика персонального компьютера. С помощью этого устройства можно проверить микротелефонные трубки МТТ, не подключаясь к стендам радиостанций. Принцип проверки основан на самопрослушивании трубки. В случае ее неисправности подключается внешний телефон усилителя, что позволяет определить тип неисправности и устранить ее.

Связисты активно взаимодействуют со всеми смежными подразделениями, хозяйствами, службами. Особенно это проявляется при испытаниях новых систем управления движением, полигоном для которых практически постоянно является Московская дорога. Даже простое перечисление испытываемых объектов служит подтверждением большого объема работ, выполняемого связистами. К примеру, на станции Солнечная проходит испытания система МАЛС, на станции Орехово-Зуево работает ГАЛС, на участке Электросталь – Ногинск АБТЦ-М, на станции Бекасово – система цифровой технологической радиосвязи DMR, на станции Москва-Пассажирская-Ярославская принята в постоянную эксплуатацию система безопасной подачи поездов «Призма» и,



Администрирование первичной сети связи осуществляют ведущий инженер ЦТУ А.С. Романий и инженер К.Н. Зотов



Начальник ЦТУ Ю.С. Качановский контролирует работу сменного инженера В.И. Подымовой



наконец, на участке Храпуново – Фрязево – Павловский Посад применяется опытный образец системы передачи дополнительной информации по радиоканалу от устройств СЦБ при децентрализованной автоблокировке на бортовые локомотивные устройства безопасности. Одной из важных вех в работе Московской дирекции связи стало обеспечение устойчивой связи на вновь обустроенном перегоне Кубинка-2 – Патриот, где в июне этого года проводился международный военно-патриотический форум «Армия-2015» с участием высшего руководства страны и ОАО «РЖД».

Ни для кого не секрет, что внедрение новых технологий требует совершенствования системы подготовки кадров. Профессиональное обучение персонала осуществляется путем проведения технической учебы в подразделениях. Планы технической учебы составлены с учетом наработки практических навыков и изучения вопросов по охране труда. При ее проведении используются наглядные материалы в виде плакатов, альбомов, технической литературы.

В настоящее время в дирекции работает 84 молодых специалиста, половина из которых получили высшее образование, остальные – среднее специальное. Количество молодых работников в возрасте до 30 лет насчитывается 660 чел., что составляет более четверти от общей численности.

Для привлечения молодежи и удержания ее на производстве организуются различные мероприятия. Молодежь активно участвует в них. Так, в 2014 г. молодые специалисты принимали участие в подготовке материалов для выпуска газеты «Время ЦСС», приуроченной к Олимпийским играм в Сочи. Кроме того, участвовали в молодежном конкурсе инновационных проектов Московской железной дороги «Золотой резерв 2014». В «Системе 4i» было зарегистрировано 20 проектов, три из которых попали в финал. Это проекты электромеханика Орловско-Курского РЦС М.В. Дудкина «Понижение изоляции проходных муфт», электромеханика Смоленского РЦС Д.М. Тищенко «Разработка сети управления и мониторинга для радиостанций» и техника Рязанского РЦС Ю.Л. Барминой «Система сверки справочника телефонов



Капитан команды велосипедистов дирекции связи В.И. Коротков (слева) вместе с профсоюзным лидером Н.А. Никифоровым

СВОСС со справочником работников ЕК АСУТР».

Надолго останется в памяти молодых связистов и участие в веломарафоне Брест – Волгоград, посвященном 70-летию победы в Великой Отечественной войне и 110-летию профсоюзной организации железнодорожников. Московская часть марафона стартовала у стен Александровского сада и в сопровождении многочисленных групп из всех регионов столичной магистрали достигла города-героя Тулы. Здесь на вокзальной площади состоялся митинг, в котором участвовали начальник Московской железной дороги В.И. Молдавер и председатель РОСПРОФЖЕЛ Н.А. Никифоров. Группу московских связистов возглавлял электромеханик Тульского РЦС В.И. Коротков. Это его второй велопробег, а первый состоялся два года назад по случаю 70-летия битвы на Курской дуге.

Много внимания уделяется обучению молодежи. В прошлом году состоялось очное обучение-конкурс молодых специалистов Московской дороги по программе «Проектный менеджмент». От дирекции связи в этом мероприятии приняли участие 5 человек. Для поддержки одаренной молодежи заключаются договоры со студентами высших учебных заведений, причем тем, кто учится на «хоро-

шо» и «отлично» производится ежемесячная доплата к стипендии.

В соответствии с планом мероприятий по подготовке и проведению регионального социально-экономического форума социальных партнеров в границах деятельности Московской дороги в марте 2014 г. состоялся круглый стол с участием руководства дороги с целью совершенствования механизмов реализации корпоративной молодежной политики. От дирекции связи были делегированы 14 человек.

Активно проводится и жилищная политика. За счет оформления субсидируемых ипотечных кредитов в прошлом году удалось улучшить жилищные условия двум работникам.

С гордостью можно констатировать, что большая армия высококвалифицированных специалистов трудится в нашем хозяйстве. Многие из них имеют государственные и ведомственные награды, удостоены почетных грамот и именных часов президента ОАО «РЖД», генерального директора ЦСС и начальника Московской дороги. За качественное выполнение должностных обязанностей, обеспечение безопасности движения поездов на закрепленном участке 32 связистам в 2014 г. присвоено звание «Электромеханик I класса» и 33 – «Электромеханик II класса». Победителями внутрипроизводственных соревнований в прошлом году стали 40 человек, в том числе четыре начальника участка производства, четыре старших электромеханика (как руководителя бригад), четыре старших электромеханика, четыре электромеханика, 12 электромонтеров и 12 телеграфистов.

В соревнованиях трудовых коллективов ОАО «РЖД» в прошлом году признаны победителями Рязанский и Московский региональные центры связи в I и III кварталах, а дирекция связи заняла лидирующее место в соревновании в IV квартале.

В заключение хотелось бы отметить, что коллектив Московской дирекции связи совместно со своими структурными подразделениями – девятью региональными центрами связи – плодотворно трудится изо дня в день. И в четком бесперебойном ритме Московской железной дороги есть, без сомнения, и вклад работников хозяйства связи.



# КОМАНДА ЕМЕЛЬЯНОВА

**Известно, что одной из главных причин схода поездов является внезапное разрушение вагонных букс. Предотвращает такие случаи своевременная фиксация нагрева буксовых узлов аппаратурой КТСМ. Поэтому от состояния и достоверности показаний этих средств контроля зависит безопасность движения поездов. На полигоне Аткарской дистанции СЦБ Приволжской ДИ обслуживанием этих устройств занимается цех старшего электромеханика С.В. Емельянова. Благодаря добросовестной работе специалистов этой бригады в прошлом году не допущено ни одного случая отказа оборудования, не было необоснованных остановок поездов из-за некачественного содержания аппаратуры.**

■ На 150-километровом участке Благодатка – Трофимовский за сутки проходит почти 100 поездов. В течение прошлого года при осмотре буксовых узлов вагонов, отцепленных от составов по предаварийным показаниям устройств КТСМ, подтвердилась вся полученная от них информация. Это результат прежде всего внедрения современной аппаратуры. Раньше на перегонах эксплуатировалось оборудование, произведенное в конце восьмидесятих годов прошлого столетия. Из-за недостоверного срабатывания устройств происходило немало неоправданных остановок поездов. Однако техника совершенствовалась и ситуация изменилась.

Два года назад на девяти станциях участка взамен КТСМ-01 установили 15 комплектов современной аппаратуры КТСМ-02 на новой элементной базе. Вследствие обновления технических средств значительно улучшилось качество обслуживания устройств, сократились трудозатраты.

Сегодня состояние и работа аппаратуры постоянно контролируются через компьютерную сеть. Дистанционное определение уровня нагрева букс подвижного состава, выявление их перегрева, а также других неисправностей осуществляются с помощью автоматической системы контроля подвижного состава АСК ПС. Теперь появилась возможность контролировать состояние буксовых узлов при проходе поезда по всему участку. Это помогает обнаружить десятки дефектов.

Большую роль в обеспечении безотказной работы устройств играет обслуживающий персонал – электромеханики бригады С.В. Емельянова. В коллективе трудятся шесть человек. Все – ответственные, компетентные и знающие специалисты. Четверо из них имеют высшее образование. В цехе сформирована крепкая, трудолюбивая команда, на которую руководитель всегда может положиться.

Сам Сергей Викторович трудится на «железке» уже более трех десятилетий, 20 из которых возглавляет цех КТСМ. Не каждому удастся так долго проработать на одном месте. За эти годы он прикипел душой к дистанции и своему коллективу, пользуется заслуженным уважением и авторитетом у руководителей и коллег. С.В. Емельянов – хороший организатор, умеет находить решение самых сложных производственных задач. За добросовестный труд на железнодорожном транспорте награжден часами президента ОАО «РЖД».

Больше 20 лет в брига-

де трудится электромеханик А.А. Дементьев. Начинать работать, когда эксплуатировалась аппаратура ДИСК, принимал участие в модернизации и внедрении новой техники.

Почти полтора десятка лет в емельяновской команде работают электромеханики А.А. Денисов, А.В. Постельга, А.А. Чулков и С.А. Ерёменко. Трое из них – кадровые офицеры запаса. Чтобы освоить специфику работы, они заочно получили специальное образование в Саратовском железнодорожном техникуме. Опытным работником считается и электромеханик А.В. Майоров.

Специалисты бригады участвовали в монтаже и регулировке всего внедряемого оборудования, устанавливали комплексы КТСМ-01, а затем пришедшие им на смену КТСМ-02. В процессе монтажа электромеханики тщательно изучали принцип действия новых устройств, методы регулировки и настройки внедряемого оборудования. За опытом обслуживания они ездили к соседям – в Ртищевскую и Саратовскую дистанции



Старший электромеханик  
С.В. Емельянов



Электромеханики (слева направо) А.В. Постельга, А.А. Чулков, С.А. Ерёмченко, А.А. Денисов занимаются калибровкой и ориентировкой аппаратуры КТСМ



Электромеханики А.А. Деметьев, А.В. Майоров

СЦБ, где эти устройства уже эксплуатировались.

Бесперебойная работа аппаратуры обеспечивается за счет того, что хорошо организовано планирование и выполнение графика техпроцесса. После модернизации аппаратуры и оптимизации штата под изменившийся объем работы цех перешел на комплексный метод обслуживания. В летнее время, а также при больших объемах работ бригада для обслуживания устройств выезжает на посты в полном составе на автомобиле. Зимой и в период ненастья обслуживание осуществляется одновременно на нескольких постах группами по два человека. До места они добираются на мотовозе, предоставляемом путевой машинной станцией.

Учитывая географию размещения постов КТСМ, а самый удаленный расположен в 80 км от конторы дистанции, доставка специалистов к месту работы является одним из самых важных моментов организации обслуживания устройств. Поэтому старший электромеханик и диспетчер ежемесячно скрупулезно планируют использование автотранспорта.

Конечно, есть и проблемы. Например, зачастую возникает дефицит запасных частей при ремонте устройств. В этом случае недостающие комплектующие приходится заимствовать в соседних дистанциях или использовать детали от демонтированного оборудования. Поэтому, несмотря на отсутствие запасных частей, в цехе практически всегда

удается восстановить неисправное оборудование.

В зимний период из-за отсутствия подъездных дорог, а также во время снегопадов возникают сложности с доставкой аппаратуры на место эксплуатации. Решить эту проблему помогает путевая техника. Эксплуатационники выезжают на линию на автомотрисах и мотовозах.

За последние пять лет специалисты цеха разработали и внедрили полтора десятка эффективных технических решений, направленных на повышение качества обслуживания устройств КТСМ и безопасности движения поездов. Например, А.А. Денисов предложил способ увеличения срока службы датчика температуры в схеме обогрева поста КТСМ.

Для экономии эксплуатационных средств он также предложил взамен блоков питания в модуле ВИП, параметры которых не соответствуют нормам, использовать похожие по конструкции блоки питания от снятых с эксплуатации концентраторов. Кроме того, новатор усовершенствовал конструкцию болта для крепления корпуса напольной камеры к основанию.

Много новшеств внес А.В. Постельга. Он модернизировал крепление лампочки в патроне светофильтра аппаратуры КТСМ-01Д, усовершенствовал блок питания в схеме сигнализации о приближении поезда к посту. Эта идея дала возможность не только повысить надежность работы оборудования, но, что особенно важно, сделать условия труда электромехаников более

безопасными. Новатор также сделал приспособление для автоматического включения освещения территории вокруг административного здания дистанции.

Специалисты бригады при необходимости консультируют сотрудников РТУ и цеха механизации по вопросам ремонта электронных приборов.

В цехе создана атмосфера взаимной поддержки, доверия и уважения, здесь никто не откажет в помощи или совете. Проработавшие бок о бок много лет коллеги стараются вместе отмечать праздники, юбилеи, рождение детей, готовы общаться и помогать друг другу в нерабочее время.

У каждого в бригаде свои интересы и увлечения. Например, С.В. Емельянов страдает «цветочной» болезнью. У него около сотни разных видов экзотических растений. Гордость цветовода – орхидеи. Он с радостью делится с друзьями и знакомыми отростками, семенами, луковицами и советами по уходу за цветами.

С.А. Ерёмченко и А.В. Постельга охотно занимаются спортом, не раз участвовали и побеждали в спортивных соревнованиях железнодорожников Аткарского узла. В этом году они стали призерами состязаний по стрелковому многоборью и перетягиванию каната.

Но, конечно, самой значимой победой для коллектива цеха стало первое место в сетевом соревновании бригад хозяйства автоматики и телемеханики по итогам работы в прошлом году.

**О.В. ВОЛОДИНА**

## ИНДИКАТОР СОУДАРЕНИЯ ПЛАНКИ ДАТЧИКА УКСПС

■ Для защиты от внешних механических воздействий датчиков устройства контроля схода подвижного состава УКСПС специалисты Улан-Удэнской дистанции СЦБ Восточно-Сибирской ДИ **А.В. Тюрюханов** и **А.А. Баранов** предложили использовать индикаторы соударения (рис. 1).



РИС. 1

Индикаторы представляют собой направляющие стойки из гипсокартона размером 60х27 мм, которые устанавливаются на планку датчика УКСПС (рис. 2).

Для компенсации и смягчения ударов, вызванных мелкими волоочающимися деталями и кусками льда, между планкой УКСПС и датчиком соударения прокладывают теплоизоляцию, используемую для утепления труб Порилекс НПЭ (рис. 3). Благодаря этому смягчается удар и уменьшается динамическое воздействие на датчики.

Использование данной конструкции дает возмож-



РИС. 2

ность обнаружить любой, даже незначительный след удара и вовремя заменить датчик.

Датчики с установленными на них индикаторами просты в обслуживании – все болтовые соединения хорошо видны, для их осмотра не требуется снятие



РИС. 3

индикатора. При наличии следов удара индикатор легко меняется на новый. С помощью индикатора также можно определить силу механического воздействия на датчик.

После того как это техническое решение начали применять на полигоне дистанции, значительно снижено количество отказов, вызванных ложным срабатыванием устройств УКСПС.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД

■ Для проверки речевых информаторов и блоков РИ-1М рационализатор Астраханского РЦС Саратовской дирекции связи **С.В. Иванов** разработал и собрал в условиях предприятия испытательный технологический стенд (СТИ). Стенд позволяет проверить основные параметры речевых информаторов РИ-1М всех модификаций, а также блока «Блок № 2», предназначенного для контроля передаваемых сообщений радиостанций в эфир с их выдачей в групповой канал для записи на «Градиент-12СН».

Небольшие габариты и вес стенда вместе с входящими в комплект измерительными приборами (FLUKE-123, цифровой мультиметр M890C) и соединительными шнурами делают его мобильным, что позволяет использовать его для контрольной проверки РИ-1М и «Блока № 2» на любой станции.

При профилактической проверке стенд СТИ дополняется генератором Г4-164 (проверка чувствительности «Блока № 2») и стендом универсальным СУ от комплекса СТОР радиостанции РС-46М (измерение диапазона питающего сетевого напряжения РИ-1М).

Основные параметры контролируются встроенным стрелочным индикатором, а выбор нужного параметра производится переключателем В2. Для более точных измерений предусмотрены контрольные гнезда для подключения приборов FLUKE-123 и M890C.

Время проверки РИ-1М и «Блока № 2» на стенде СТИ сокращается в 2–2,5 раза, при этом исключена возможность неверного подключения разъемов в другие гнезда и ошибок при сборке предлагаемой схемы. Кроме того, СТИ позволяет производить как отдельные проверки РИ-1М и «Блока № 2», так и проверку их совместной работы.

Для проверки блока РИ-1М необходимо собрать схему подключения. Питание СТИ по цепи 220 В осуществляется через встроенный сетевой шнур от универсального стенда с гнезда «Сеть 220 В». Такой вариант включения позволяет обойтись без заземления СТИ и подключенных к нему устройств. Плавная регулировка сетевого напряжения от универсального стенда позволяет производить проверку РИ-1М в требуемом диапазоне от 187 до 242 В.

Питание на РИ-1М подается от СТИ через специальный сетевой шнур, исключающий ошибочное подключение в другие сетевые гнезда. С помощью



соединительных кабелей соединяются гнезда «ВХОД 1», «ВХОД 2», «БВГ» и «РСТ РИ-1М» с соответствующими входами гнезд стенда СТИ.

Для контроля тока потребления от сети 220 В нужно включить клавишу «Сеть 220 В» на стенде СТИ, при этом включается подсветка стрелочного индикатора. Напряжение измеряется в контрольных гнездах « $U_{пит}$ » стенда прибором М890С и при необходимости корректируется до нужной величины регулятором напряжения на универсальном стенде 220 В  $\pm 2\%$ . Измерение тока потребления РИ-1М производится в контрольных гнездах « $I_{потр}$ ». Для этого снимается дужка с гнезда « $I_{потр}$ » и к нему подключается прибор М890С в режиме измерения тока. Измерения производятся после нажатия кнопки ТЕСТ на стенде СТИ. По формуле  $P = UI$  определяется мощность потребления блока, которая не должна превышать 20 Вт.

Для измерения выходной мощности, выдаваемой

канала амплитуда импульса (норма в пределах 2 В) фиксируется прибором FLUKE-123.

Для измерения сопротивления и тока передачи по входу ТУ-ТС радиостанции (контроль исправности оптопары РИ-1М) необходимо подключить прибор FLUKE-123 в гнездо « $R_{танг}$ » и переключить в соответствующее положение тумблер « $R_{танг}/I_{танг}$ ». Измерения производятся в режиме «включено» (не более 100 Ом) и «отключено» (не менее 100 кОм). Ток в цепи включения радиостанции на передачу по входу ТУ-ТС измеряется прибором М890С при подключении в гнездо « $I_{танг}$ » и переключении тумблера « $R_{танг}/I_{танг}$ » в соответствующее положение. Измерение тока производится в гнездах « $I_{танг}$ » при срабатывании РИ-1М ( $10 \pm 1$  мА) и в режиме ожидания, где значение тока будет 0 мА. Последовательным эквивалентом нагрузки транзистора тангенты оптопары РИ-1М служит резистор R 12 и светодиод HL 12. Эквивалент

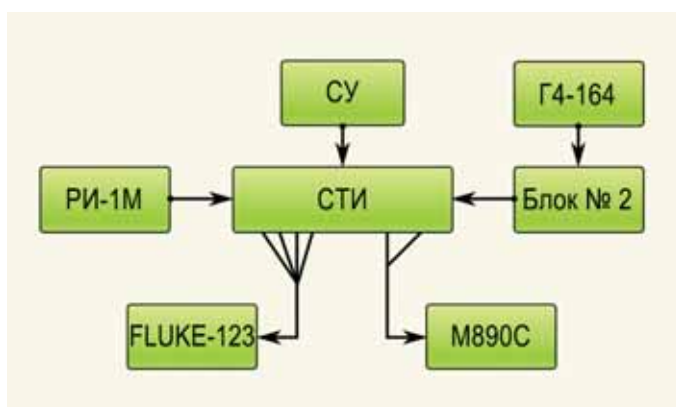


Схема подключения и внешний вид технологического испытательного стенда



на громкоговоритель блока БВГ (в СТИ используется эквивалент нагрузки  $R_n = 8$  Ом), необходимо переключить тумблер в положение « $U_{вых}$  БВГ». Прибором FLUKE-123 производятся измерения напряжения тонального вызова, частоты и длительности посылки. Выходная мощность, подаваемая на БВГ, определяется по формуле  $P = U^2/R$ . Выходное напряжение и частота измеряются при нажатии кнопки «ТЕСТ», а длительность тональной посылки – при нажатии и отпускании кнопки «КАНАЛ 1». В этом случае измеряется длительность посылки вызова и прослушивается формируемое сообщение. Индикация срабатывания отображается включением светодиода желтого цвета на встроенном стрелочном индикаторе СТИ.

Уровень регулируемого сигнала, подаваемого на вход ТУ-ТС радиостанции (от 40 до 600 мВ), измеряется в гнезде «Вых. на РСТ» с нагрузочным резистором 600 Ом, параллельно которому подключен контрольный УНЧ с громкоговорителем. УНЧ работает на отдельный громкоговоритель. Выходное напряжение и частота вызова отображаются на экране FLUKE-123. Такой вариант позволяет контролировать качество передаваемой информации на радиостанцию и исключает необходимость в ее подключении.

Для контроля токов в линии связи всех восьми каналов нужно подключить FLUKE-123 к гнезду « $I$  в каналах» СТИ. Переключатель выбора В1 устанавливается в положение измеряемого канала. При нажатии и отпускании кнопки соответствующего

подобран по рабочему току тангенты РИ-1М в составе с радиостанцией РС-46МЦ.

СТИ позволяет производить измерения и контролировать регулировку основных параметров дополнительного блока контроля приема речевого сообщения «Блок № 2» как совместно с блоком РИ-1М, так и индивидуально. Выбор режима проверки производится переключением тумблера «РИ-1М/СТЕНД». С помощью встроенного стабилизированного блока питания (15 В, 1 А), измерительного стрелочного индикатора и соединительного кабеля можно оперативно произвести проверку и снять следующие основные параметры «Блока № 2»: ток потребления (норма 80 мА); напряжение питания (норма  $15 \pm 0,2$  В); значение порога открытия ПШ канала (норма 0,65–0,75 В); уровень выходного напряжения (от –40 до 10 дБ, при  $R_{нагр} = 600$  Ом,  $f = 1000$  Гц). Сообщение, выдаваемое в канал записи на «Градиент-12СН» блоком контроля прослушивается встроенным громкоговорителем с сопротивлением катушки 60 Ом.

Для проверки чувствительности «Блока № 2» необходимо подать сигнал с генератора Г4-164 на антенный вход частотой 2130 кГц и модуляцией 1,5 кГц. Вращением регулятора «Рег. ПШ» производится открытие канала приема и, контролируя выходное напряжение в гнезде « $U_{вых}$ », определяется чувствительность приемника по методике отношения сигнал/шум 20 дБ (норма не хуже 50 мкВ).

Уровень полезного сигнала на выходе «Блока № 2» при открытом канале к уровню шумов при закрытом канале проверяется прибором FLUKE-123 в режиме измерения сигнала в дБ и определяется разницей показаний прибора (норма 50 дБ).

Окончательная совместная проверка производится путем переключения тумблера «РИ-1М/

СТЕНД» в положение РИ-1М. Коммутационная схема данного стенда позволяет оперативно, путем несложной комбинации и переключений двух тумблеров, контролировать и сравнивать по качеству передаваемую информацию на БВГ, РСТ и на выходе «Блока № 2» при передаче сигнала в групповой канал.

## ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАЗРЯДНИКОВ

■ Ежегодно перед грозовым периодом на сигнальных точках автоблокировки измеряют сопротивление заземляющих устройств и проверяют состояние приборов грозозащиты в соответствии с Инструкцией ЦШ-720-09.

Для проверки сопротивления изоляции разрядника УЗП1-РУ с применением мегаомметра его выводы объединяются проводом без изоляции и корпус обертывается фольгой. Это крайне неудобно, так как занимает много времени.



РИС. 1

Старший электромеханик РТУ Барнаульской дистанции Западно-Сибирской ДИ **В.Н. Воронин** изготовил специальное приспособление для провер-



РИС. 2

ки изоляции разрядника (рис. 1). Оно представляет собой зажим, соответствующий размеру разрядника и имеющий выводы для подключения компактного мегаомметра типа Е6-24/1 (рис. 2), а также жесткую перемычку для объединения выводов разрядника. Перемычка из жесткого монтажного провода имеет сечение 1 мм и длину 60–70 мм. На концы перемычки припаиваются обычные радиотехнические зажимы типа «крокодил» для зарядки аккумуляторов. Это приспособление быстро и легко устанавливается на разрядник УЗП1-РУ.

С помощью предлагаемого приспособления и компактного мегаомметра Е6-24/1 можно проверять изоляцию разрядников в релейных шкафах на сигнальных точках. В результате приборы грозозащиты не надо доставлять для проверки в РТУ.

## ДЕТЕКТОР НАПРЯЖЕНИЯ

■ Для определения наличия постоянного и переменного напряжения в пределах от 1 до 230 В и определения полярности постоянного напряжения электромеханик РТУ Тульской дистанции СЦБ Московской ДИ **Т.В. Федорова** предложила использовать детектор, который имеет простую конструкцию.

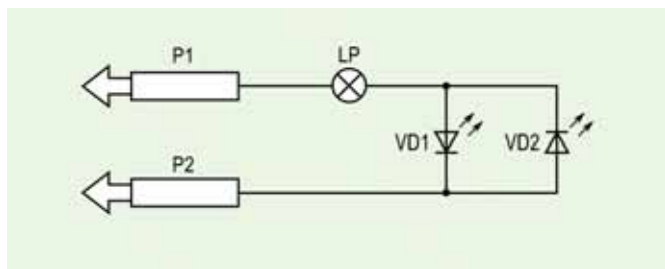


Схема устройства представлена на рисунке. Здесь используются следующие элементы: VD1, VD2 – зеленый и красный светодиоды диаметром 3 или 5 мм (вместо двух светодиодов можно использовать один двухцветный); LP – лампа накаливания 220 В, 6 Вт; P1, P2 – красный и черный щупы.

Когда положительный (красный) щуп соединен с положительной шиной постоянного напряжения, а черный – с отрицательной, загорается зеленый светодиод. При обратной полярности – красный светодиод.

В случае подключения щупов к источнику переменного напряжения загораются оба светодиода. Лампа накаливания ограничивает протекающий через светодиод переменный ток до 40 мА при напряжении 220 В. Свечение ее нити начинается при 30 В. Яркость свечения усиливается с ростом напряжения.



**Н.Ф. СЕМЕНЮТА,**  
почетный профессор Бело-  
русского государственного  
университета транспорта

## ОСНОВОПОЛОЖНИКИ РАДИОТЕХНИКИ

**Этот год богат памятными датами, связанными с юбилеями ученых, внесших большой вклад в развитие радиотехники: исполнилось 125 лет со дня рождения одного из создателей отечественной радиотехники И.Г. Фреймана, 115 лет – известного российского ученого в области электросвязи на железнодорожном транспорте В.Н. Листова, 135 лет – одного из основателей научной школы транспортной связи Д.И. Каргина и других ученых.**

■ **Имант Георгиевич Фрейман** (1890–1929) – ученик и продолжатель дела великого русского физика и электротехника А.С. Попова. Фрейман учился в Санкт-Петербургском электротехническом институте (ЭТИ) имени императора Александра III. В начале XX века в этом вузе впервые в России начали готовить специалистов по беспроволочному телеграфу. Здесь Имант Георгиевич получил прочные теоретические знания в области радиотехники и практический опыт строительства искровых и дуговых радиостанций. Его дипломный проект был посвящен разработке радиотелеграфной линии Москва – Баку.

После окончания института в 1913 г. Фрейман стал работать в Междуведомственном радиотехническом комитете, где занимался вопросами регламентации радиостанций, исследованиями в части распространения радиоволн и разработкой терминологии в области радио. Затем он руководил проектированием и строительством мощных радиостанций для Морского ведомства. В последующие годы через него прошла вся радиоаппаратура того времени от искровых и дуговых радиопередатчиков до первых ламповых радиоприемников. Совместно с академиком М.В. Шулейкиным он разработал первые двухконтурные корабельные приемники, принятые на вооружение флота.

В 1917 г. И.Г. Фрейман возглавил в ЭТИ созданную впервые в России кафедру радиотехники. Тогда же он пишет свою первую книгу «Краткий очерк основ радиотехники». Спустя два года Имант Георгиевич заявляет об изобретении устройства для многократного телефонирования с применением катодных электрон-

но-лучевых коммутаторов. Это изобретение намного опередило практическое развитие многоканальной связи. В 1921 г. И.Г. Фрейман защищает диссертацию и его утверждают в звании профессора. Ученый много сил отдает преподавательской деятельности, читает лекции в Военно-морской и Военно-инженерной академиях, Электротехническом институте. Курс И.Г. Фреймана в значительной степени способствовал формированию методики преподавания радиотехники в вузах.

В 1921 г. на Восьмом электротехническом съезде Имант Георгиевич поднял вопрос о необходимости развития в стране радиолюбительского движения. Его инициатива послужила толчком в расширении радиолюбительства в России – оно охватило все слои населения.

В 1928 г. И.Г. Фрейман разработал и подготовил радиоаппаратуру для первого в мире радиозонда. В этот же период он подал заявку на предполагаемое изобретение «Способ устранения помех при радиоприеме». При рассмотрении заявки автору было предложено подробно объяснить, как используется получающееся при наличии помехи изменение суммарного магнитного поля или суммарного эффекта токов для устранения действия помехи на приемное реле. Однако Имант Георгиевич не успел дать разъяснение – он скончался, не дожив до 39 лет.

Хотя жизнь И.Г. Фреймана оказалась короткой, но она была весьма плодотворной – ученый успел внести существенный вклад в развитие отечественной радиотехники. Его научные разработки привнесли много нового в создание передающих устройств большой мощности и

частотной стабильности с высоким качеством модуляции (для радиовещательных станций) и телеграфной манипуляции (для станций связи).

Значительным событием для железнодорожной отрасли была организация в 1930 г. в Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта кафедры «Дальняя связь и радиотехника», которую возглавил **Владимир Николаевич Листов** (1900–1978 гг.) – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники СССР.

Еще будучи студентом, Листов работал в лаборатории профессора П.А. Азбукина на Научно-исследовательской станции Наркомпочтеля, а затем в отделе специальной аппаратуры лаборатории заводов слабого тока. Он сначала был участником разработки первой отечественной аппаратуры высокочастотного телефонирования, а спустя несколько лет уже руководил созданием трехканальной аппаратуры типа ОСА-407. Ее первые образцы были установлены на железнодорожном транспорте на участке Ростов – Тихорецкая. В.Н. Листов принимал участие и в разработке высокочастотных систем для уплотнения цветных цепей СМТ-34 и СМТ-35, которые положили начало производству отечественной аппаратуры многоканальной связи.

Особую роль ученый отводил теории фильтрации. Ему удалось создать классификацию и методику расчета электрических фильтров. Труды Владимира Николаевича в области электрических фильтров представлены во многих изданиях начиная с 1934 г. («Обобщенная теория специальных электрических фильтров») и до 1963 г. («Элементарная теория синтеза фильтров»).



Ближайшим соратником В.Н. Листова был профессор **Павел Николаевич Рамлау** (1902–1984) – признанный ученый в области радиосвязи на железнодорожном транспорте, талантливый педагог, воспитавший большую плеяду ученых и высококвалифицированных специалистов.

В 1933 г. В.Н. Листов пригласил его, в то время ведущего специалиста ПКБ Мощного радиостроения, для чтения курса радиотехники. Блестящее качество лекций Павла Николаевича поражало не только студентов, но и преподавателей многих поколений. В 1939 г. П.Н. Рамлау после защиты диссертации стал заведующим кафедрой «Радиотехника», а В.Н. Листов возглавил кафедру «Дальняя связь».

В то время на железных дорогах для приема телефонных сообщений использовались, как правило, длинноволновые и коротковолновые приемники на электронных лампах, а для приема телеграфных сообщений применялись коротковолновые радиоприемники ПКВ-6 или КУБ-4. Особенность этих устройств заключалась в том, что они были построены на первых отечественных трехэлектродных радиолампах – триодах. Из-за отсутствия многоконтатных переключателей диапазонов рабочих волн катушки колебательных контуров радиоприемников были в основном съемными. К приемникам обычно прилагался комплект из 5–6 катушек для различных диапазонов волн. Телеграфные сообщения принимали «на слух» или посредством ондулятора – электромеханического прибора, который записывал на телеграфной ленте информацию с помощью кода Морзе.

Используемые в телеграфной и телефонной связи ламповые передатчики работали на длинных и коротких волнах на расстояниях 200–600 км. Рабочие волны устанавливались в пределах 1500–3000 м, а иногда 300–700 м. С целью определения технических возможностей для организации радиосвязи с подвижными объектами на станциях и перегонах проводились практические испытания. Именно тогда закладывались основы мобильной радиосвязи.

Получив значительный практический опыт при создании и строительстве магистральных радиолиний в стране, в том числе радиолинии Москва – Ташкент, П.Н. Рамлау внес большой вклад в развитие радиосвязи на железных дорогах. Он написал

учебник «Радиотехника», который затем несколько раз переиздавался. В каждое издание автор включал все новые достижения в радиотехнике на железнодорожном транспорте. Кроме того, П.Н. Рамлау разработал первое пособие по проектированию радиосвязи на железнодорожном транспорте, а также показал необходимость внедрения поездной и станционной радиосвязи на железных дорогах.

Сооснователем научной школы транспортной связи и ближайшим соратником В.Н. Листова является также **Дмитрий Иванович Каргин** (1880–1949) – выдающийся русский ученый, профессор, доктор технических наук. Он, окончив Петербургский институт инженеров железнодорожного транспорта, работал более 10 лет в техническом отделе Управления железных дорог, а в 1924 г. стал начальником службы связи Октябрьской железной дороги. Одновременно с этим Д.И. Каргин читал лекции студентам железнодорожного вуза.

Фундаментальные теоретические знания наряду с богатым практическим опытом послужили толчком к переходу Д.И. Каргина в 1930 г. на педагогическую деятельность, которой он занимался до конца жизни.

Из-под его пера вышло много книг: «Железнодорожная связь», «Общий курс телефонии», «Связь на железнодорожном транспорте», «Линейная избирательная связь». Он написал также около 300 научных работ по радиотехнике, связи, автоматике и телемеханике, начертательной геометрии, эксплуатации железных дорог. Им была предложена первая система поездной диспетчерской связи, которая в дальнейшем стала неотъемлемой частью системы оперативного управления на железных дорогах. Нельзя не упомянуть и написанную Д.И. Каргиным в 1942 г. книгу «Великое и трагическое. Ленинград 1941–1942», в которой он рассказывал о жизни простых ленинградцев в первый год блокады Северной столицы. Это одна из первых и лучших книг о трагических днях города, написанная свидетелем тех событий.

Своими научными трудами и делами И.Г. Фрейман, В.Н. Листов, П.Н. Рамлау, Д.И. Каргин заслужили право на долгую и благодарную память о себе, как о выдающихся ученых и педагогах, основоположниках радиосвязи на железнодорожном транспорте.

**Главный редактор:**  
Т.А. Филюшкина

**Редакционная коллегия:**  
В.В. Аношкин, Н.Н. Балугев, Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин, В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов, В.А. Ключко, Р.Ю. Лыков, В.Б. Мехов, С.А. Назимова (заместитель главного редактора), Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев, Г.А. Перотина (ответственный секретарь), Е.Н. Розенберг, К.Д. Хромушкин

**Редакционный совет:**  
С.А. Алпатов (Челябинск)  
Д.В. Андронов (Иркутск)  
В.В. Балакирев (Воронеж)  
В.Ю. Бубнов (Москва)  
Е.А. Гоман (Москва)  
А.Е. Горбунов (Самара)  
С.В. Ешуков (Новосибирск)  
С.Ю. Лисин (Москва)  
В.Н. Новиков (Москва)  
А.И. Петров (Москва)  
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)  
М.А. Сансызбаев (Москва)  
С.Б. Смагин (Ярославль)  
А.Ю. Стуров (Челябинск)  
В.И. Талалаев (Москва)  
А.С. Ушакова (Калининград)  
С.В. Филиппов (Новосибирск)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
В.И. Шаманов (Москва)

**Адрес редакции:**  
111024, Москва,  
ул. Авиамоторная, д.34/2

**E-mail:** asi-rzd@mail.ru, asi@css.rzd.ru  
**www.asi-rzd.ru**

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской автоматики – (499) 262-77-50;  
отдел связи, радио и вычислительной техники – (499) 262-77-58;  
для справок – (495) 673-12-17

Корректор В.А. Луценко  
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 28.08.2015  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1694  
Тираж 2396 экз.

Отпечатано в РПК «Траст»  
Москва, Дербеневская набережная,  
13/17, к. 1