

## СОДЕРЖАНИЕ

### Партнеры ОАО «РЖД»

Хромушкин К.Д.

### МЕХАНИЗМ УСПЕХА «БОМБАРДЬЕ ТРАНСПОРТЕЙШН (СИГНАЛ)»

СТР. 2



Голубев А.С.

Впервые в России.....

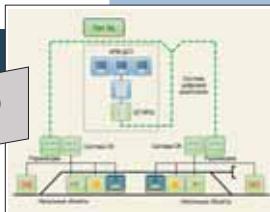
Болотский Д.Н.

Новые системы оптимизируют затраты ..... 7

Романчиков А.М.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОВАЦИИ

СТР. 9



Гросс В.А.

Повышение киберзащищенности МПСУ ЖАТ..... 12

Ионов В.М.

Успехи на железных дорогах стран Балтии ..... 16

Голубев Ал-р.С., Подорожняк К.А.

Реконструкция шелкового пути..... 19

### Новая техника и технология

Смагин Ю.С., Плавник Я.Ю., Кузнецов М.Б.

Молниезащита – это просто?! ..... 21

### Суждения, мнения

Савицкий А.Г., Шурдак А.В., Мирошкин И.В.

Иновационный подход к управлению движением на станциях ..... 25

### Телекоммуникации

Морозов А.И.

Единый контактный центр ЦСС ..... 29

### Культура безопасности

Рулёв Д.Л.

Развитие культуры безопасности ..... 32

### Система «4И»

Смородин А.Н.

Инструмент совершенствования производственных процессов ..... 34

### Обмен опытом

Жиляков Е.В.

### УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ

СТР. 38



Мокров Г.П., Михайленко Д.К.

Опыт эксплуатации комплекса «Мобильная ЕСМА» ..... 41

Селивёртов Д.И.

Вместо битума – герметик..... 43

Юргель В.И.

Техническое обслуживание напольных камер..... 44

### В трудовых коллективах

Боровкова Д.В.

Из автомобилистов в железнодорожные связисты ..... 45

### Техническая учеба

В ногу со временем: «Живые» курсы «НовАТранса» ..... 46

Перотина Г.А.

Его призвание – создание техники связи ..... 2 стр. обл.

Боровкова Д.В.

«Архимед» – это Ваша точка опоры! ..... 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: станция Кусково, оборудованная системой МПЦ EBILock 950 (фото А.Ю. Ефремова)

АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА

АСИ

5 (2016)  
МАЙ

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

РД

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базу  
данных Российского  
индекса научного  
цитирования

Решением Президиума  
ВАК Минобрнауки России  
от 27 января 2016 г.  
журнал «Автоматика,  
связь, информатика»  
включен в Перечень  
ведущих рецензируемых  
научных изданий

Перепечатка материалов,  
опубликованных  
в журнале «Автоматика,  
связь, информатика»,  
допускается только  
с согласия редакции  
и со ссылкой на издание

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»  
2016



**К.Д. ХРОМУШКИН,**  
вице-президент «Бомбардье  
Транспортейшн» Россия, СНГ,  
страны Балтии, Монголия,  
канд. техн. наук

# МЕХАНИЗМ УСПЕХА

## «БОМБАРДЬЕ ТРАНСПОРТЕЙШН (СИГНАЛ)»

В этом году исполняется 20 лет со дня создания совместного предприятия ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». За прошедшие годы компания добилась значительных результатов, продемонстрировав не только работающий, но и постоянно совершенствующийся механизм. Основными составляющими успеха компании стали: высокоэффективный продукт, надежные заказчики и партнеры, профессиональный коллектив.

■ Двадцатилетие – это серьезный рубеж для проверки состоятельности компании. За это время наше предприятие превратилось в лидера рынка, что подтверждает правильность ориентиров, выбранных теми, кто стоял у истоков его создания. Вместе с тем компания не останавливается на достигнутом и продолжает динамично развиваться и ставить новые амбициозные цели.

20 лет назад был выбран путь инноваций. Однако сама суть инноваций заключается в принципиально новых решениях, которые дают качественный рост эффективности использования железнодорожного транспорта.

Огромное влияние на деятельность компании оказывают Российские железные дороги, начиная с самых истоков нашего предприятия, с решения о его создании и выборе технологий. ОАО «РЖД» является учредителем компании, и мы просто не можем его подвести.

Ключевые вехи в истории совместного предприятия связаны с Российскими железными дорогами: первые внедрения МПЦ, микропроцессорной автоблокировки, системы защиты от импульсных перенапряжений, модернизация крупных транспортных узлов, таких как Бекасово, Свердловск-Сортировочный, Челябинск, Комсомольск-Сортировочный; организация круглосуточной технической поддержки и сети сервисных центров и многое другое. Благодаря тесному взаимодействию с ОАО «РЖД» компанией приобретен и накоплен огромный багаж знаний, технологий и методов работы.

Хотелось бы отметить и совместные достижения в области повышения киберзащищенности микропроцессорных систем ЖАТ. Именно влияние ОАО «РЖД» и подписанное соглашение о сотрудничестве в данной области помогли нам оказаться в авангарде мировых трендов и уже сегодня добиться результатов, которые будут востребованы не только в России, но и за рубежом.

Вместе с тем значительную роль в нашем развитии сыграли железные дороги стран «пространства 1520», с которыми мы сотрудничаем. Это железные дороги:

**Казахстана**, которые проявили истинную приверженность инновациям и первыми успешно внедрили революционные решения на основе радиоканала (радиоблокировку), включая полный комплекс станционных и локомотивных устройств;

**Латвии и Литвы**, совместившие европейские требования и реалии «пространства 1520», где наша

компания реализовала первые проекты за пределами России, оборудовав международные транспортные коридоры. Причем станции Рига-Пассажирская (145 стрелок) и Шкиротава (212 стрелок) – крупнейшие, оснащенные нашими системами;

**Азербайджана**, где в настоящее время реализуется наш крупнейший проект;

**Узбекистана**, сотрудничество с которыми дало неоценимый опыт по внедрению систем на линиях, проходящих через обширные малонаселенные районы;

**Туркменистана**, на территории которого нашей компанией осуществляется оборудование транснационального коридора до границы с Ираном;

**Украины**, где приобретен опыт железнодорожной модернизации линии в самые короткие сроки к важному международному событию – футбольному чемпионату Евро-2012;

**Монголии**, где на Улан-Баторской железной дороге уже реализовано удаленное управление разъездами, а сейчас выполняется проект, который станет очередной новой вехой в инновационном развитии систем СЦБ.

Следует также отметить успешное взаимодействие с **железными дорогами Якутии** – крупнейшим субъектом Российской Федерации. Здесь наши системы прошли проверку в суровых северных климатических условиях и достойно ее выдержали.

Каждый из наших заказчиков вносил свой вклад в создаваемые технические решения, причем каждый



Осмотр совместного стенда «Бомбардье – ЭЛТЕЗА» на международном салоне «ЭКСПО 1520»



Тестирование системы радиоблокировки в лаборатории  
ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»

проект отражал новую, более высокую ступень инновационного развития. За этот постоянный контакт мы всем безмерно благодарны.

С самого начала стратегией предприятия было выполнение максимального объема работ силами российских специалистов. Компания получила необходимый опыт и знания в отношении технологий и систем нового типа путем их адаптации и внедрения на железных дорогах «пространства 1520». Сегодня коллектив насчитывает более 250 российских инженеров, обладающих высокой квалификацией в области современных систем СЦБ. Уровень специалистов позволяет реализовывать проекты не только на «пространстве 1520», но и в других международных проектах. Более того, многие решения, впервые внедренные на «пространстве 1520», оказались востребованными другими железнодорожными администрациями, становясь стандартом отрасли. Фактически на базе совместного предприятия сформирован центр компетенций глобального уровня.

Надежные партнеры – один из главных факторов на пути к успеху. Именно таким партнером для ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» стало ОАО «ЭЛТЕЗА» – ведущий российский производитель железнодорожной автоматики. Оно не только предоставляет нам производственные площади, но и оказывает всестороннюю поддержку в реализации проектов. Пройдя путь развития и обновления, наши компании вместе осуществили такую важную инициативу, как локализация производства передовых технологий СЦБ в России. Расширяя и укрепляя сотрудничество, наши компании вышли на новый уровень реализации



Локализация производства современных систем ЖАТ  
на площадях ОАО «ЭЛТЕЗА»

проектов «под ключ», в том числе внедрение самых высокотехнологичных систем за пределами России.

Огромный позитивный эффект компания получила и от сотрудничества с ведущими организациями отрасли. При этом надежными партнерами стали научно-исследовательские предприятия отрасли, среди которых основным является ОАО «НИИАС». Наша совместная работа в части модернизации Малого московского кольца способствовала внедрению систем интервального регулирования нового типа.

Постоянную поддержку в работе нам оказывали АО «Росжелдорпроект» и проектные организации стран «пространства 1520». Кроме того, немаловажную роль в успехе проектов сыграло четкое взаимодействие и партнерство с международными генеральными подрядчиками, такими как АСПМК-519, Компания «Жол жөндеуші», «Теміржол жөндеу», «Жоларна», компании Belam, Fima.

На протяжении 20 лет ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» старается предложить технологии, отвечающие самым высоким требованиям и актуальным задачам железнодорожной отрасли, таким как повышение пропускной способности, максимальная безопасность и надежность, возможность работы в сложных климатических условиях, сокращение капитальных и эксплуатационных затрат, повышение киберзащищенности микропроцессорных систем.

Последние разработки предприятия уже выходят за рамки стандартного понятия СЦБ. Системы на базе радиоканала позволяют сократить количество необходимых раздельных пунктов на линии, сокращают износ пути и подвижного состава. Это положительно влияет на путевое и локомотивное хозяйство, на энергопотребление и сроки строительства. Новые технологии помогают оптимизировать весь жизненный цикл железнодорожной линии. Именно в таком направлении мы будем двигаться и дальше.

За 20 лет ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» стало пионером во многих направлениях развития отрасли. Успехи, которых удалось достичь, позволяют не только гордиться результатами проделанной работы и вкладом в развитие железнодорожной отрасли. Они дают неоценимый опыт, знания и силы для решения дальнейших, еще более сложных задач.

Каждый выбирает свой путь. Можно вершить прогресс своими руками, а можно просто сидеть и наблюдать, как это делают другие. Мы выбираем первый путь.

Мы всегда открыты для сотрудничества и приглашаем всех, кто разделяет наши стремления идти вместе с нами!



Линия Узень – Болошак, оборудованная СИРДП-Е с применением технологий подвижных блок-участков



А.С. ГОЛУБЕВ,  
генеральный директор  
ООО «Бомбардье Транс-  
портеинш (Сигнал)»

## ВПЕРВЫЕ В РОССИИ

Первое международное совместное предприятие на Российских железных дорогах – ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» – образовалось в мае 1996 г. Его учредители – ОАО «РЖД», компания «Бомбардье Транспортейшн Швеция АБ» и ЗАО «Желдоравтоматизация» – объединили свои усилия с целью создания организации, призванной внедрять новейшие технологии, разрабатывать и адаптировать инновационные зарубежные технические решения для «пространства 1520», способствуя тем самым повышению эффективности работы железнодорожного транспорта.

■ У истоков создания совместного предприятия стояли шесть человек. Именно эти высокопрофессиональные специалисты, пройдя обучение за рубежом, смогли успешно адаптировать имеющиеся мировые технологии к требованиям Российских дорог. Хотелось бы особо отметить неоценимый вклад в создание и дальнейшее развитие совместного предприятия первого генерального директора ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» Г.А. Казимова, его первого заместителя и технического директора В.Н. Алёшина, а также начальника Главного управления сигнализации, связи и вычислительной техники МПС РФ Г.Ф. Лекуты и, безусловно, главного инженера Управления автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» Г.Д. Казиева.

За первые три года специалисты совместного предприятия адаптировали оборудование и программное обеспечение МПЦ EBILock 950 к российским условиям. Спустя год приступили к внедрению этой микропроцессорной централизации на станции Калашниково, расположенной на скоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург.

За прошедшие 20 лет более 250 станций (свыше 6 тыс. стрелок) на железных дорогах России, Беларуси, Узбекистана, Казахстана, Украины, Монголии, стран Балтии и Восточной Европы оборудованы МПЦ

EBILock 950, 1,5 тыс. км оснащены встроеннымми устройствами автоблокировки и 500 км – средствами радиоблокировки.

Совместное предприятие занимается техническим сопровождением своих устройств и систем в течение всего срока эксплуатации. Инженеры службы круглосуточной технической поддержки и сети региональных сервисных центров в Хабаровске, Иркутске, Новосибирске, Челябинске, Екатеринбурге, Красноярске, Саратове и Москве всегда готовы прийти на помощь СЦБистам при решении проблем, возникающих в процессе работы. После обучения специалисты этих подразделений самостоятельно выполняют пусконаладочные работы и обслуживают внедренные устройства.

Налажена также система подготовки эксплуатационного штата дорог с использованием методик и программ обучения, обучающих аппаратно-программных комплексов и видеоматериалов. Получить необходимые знания смогли уже около 2,5 тыс. человек.

В 2000 г. была создана совместная рабочая группа экспертов (СРГЭ) компании «Бомбардье Транспортейшн Швеция АБ» и ОАО «РЖД». Ее деятельность направлена на реализацию задач в части передачи Российской железным дорогам передовых зарубежных технологий и технических средств ЖАТ.



На станции Шарташ Свердловской дороги, оборудованной МПЦ EBILock 950



Центральный процессор R4N

Постоянно расширяя географию своей деятельности, ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» не только способствует продвижению современных технологий, но и создает новые рабочие места, сотрудничает с профильными учебными заведениями, повышая престиж профессии российского инженера путей сообщения, подготавливает надежную почву для решения сложнейших технологических задач, стоящих перед железнодорожной отраслью.

Именно инвестиции в будущее являются отличительной чертой совместного предприятия. В 2013 г. в сотрудничестве с МГУПС (МИИТ) был реализован проект, направленный на подготовку кадров в области систем обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Такое сотрудничество позволило вырастить целую плеяду молодых специалистов, которые спустя всего два года сумели занять важные позиции в ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)».

Благодаря специальной программе, реализуемой в рамках подписанного в 2007 г. соглашения, отбираются студенты четвертого и пятого курсов для дополнительного обучения. К примеру, 500-часовая программа «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» включает в себя как теоретическую подготовку, так и практикум на рабочих местах в ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». С каждым из таких студентов заключается договор о последующем трудоустройстве по окончании вуза. Кроме того, на базе МГУПС (МИИТ) был создан учебный класс, где отрабатываются действия дис-

петчеров по организации движения поездов. Благодаря оборудованию, предоставленному совместным предприятием, студенты нескольких специальностей получили возможность попрактиковаться в классах, оборудованных по последнему слову техники.

В настоящее время в ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» работают более 250 российских высококвалифицированных специалистов, обеспечивающих весь комплекс работ от проектирования, комплектации, поставки на объект до пусконаладки и сопровождения действующих систем. Более половины из них – выпускники МГУПС (МИИТ) разных лет и других региональных российских университетов путей сообщения.

Необходимо отметить, что крупнейший производитель оборудования автоматики и телемеханики для железных дорог «пространства 1520» – ОАО «ЭЛТЕЗА» – является стратегическим партнером ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». Согласно заключенному договору в целях углубления сотрудничества с российскими железными дорогами активно реализуется программа локализации в России производства передовых продуктов компании.

В рамках заключенного в декабре 2010 г. соглашения компания «Бомбардье Транспортейшн» определена как стратегический партнер ОАО «РЖД» в области производства микропроцессорного оборудования и систем ЖАТ последнего поколения, которые постепенно локализуются на производственных мощностях ОАО «ЭЛТЕЗА». К ним, в частности, относятся шпальные малообслуживаемые электроприводы EBISwitch 2000, микропроцессорные адаптивные рельсовые цепи EBITrack 400, микропроцессорный управляющий комплекс автоматической переездной сигнализации EBIGate 2000. Кроме того, наложен выпуск комплектующих МПЦ EBILock 950, включая центральное процессорное устройство IPU EBILock 950.

В соответствии с программой импортозамещения до 2020 г. все компоненты системы будут производиться на территории Российской Федерации. В составе МПЦ уже используются промышленные компьютеры, выпускаемые российскими производителями. Первые образцы локализованной продукции поставлены на объекты Октябрьской, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской дорог.



Тестирование стрелочного электропривода EBISwitch 2000 на испытательном участке ОАО «ЭЛТЕЗА»



Автоматизированное рабочее место дежурного по станции системы МПЦ EBILock 950



Современные тренажеры в аудиториях МГУПС (МИИТ), предоставленные ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»

Такое сотрудничество позволяет ОАО «ЭЛТЕЗА» конкурировать и на зарубежных рынках. Как результат – победа в тендере на право модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики АО «Улан-Баторская железная дорога».

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» заинтересовано в дальнейшем укреплении и расширении сотрудничества. В качестве одного из важных его аспектов рассматривается возможное участие ОАО «ЭЛТЕЗА» с привлечением технологий компании «Бомбардье Транспортейшн» в международных проектах как ОАО «РЖД», так и других компаний, попадающих в фокус совместных интересов. Такое сочетание позволит обеспечить значительное увеличение экспорта российской продукции и освоение новых рынков.

Политика ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» направлена на постоянное улучшение качества поставляемой продукции и услуг, повышение уровня зрелости системы менеджмента бизнеса. Следует отметить, что весь процесс производства на совместном предприятии одним из первых в России сертифицирован по стандартам IRIS. Для подготовки проектной документации используется открытая система САПР российского производства.

В рамках реализации Соглашения о развитии сотрудничества в области кибербезопасности МПСУ ЖАТ от 19 декабря 2013 г. в ОАО «НИИАС» был передан программно-аппаратный комплекс МПЦ, включающий в себя макет управляемой станции с элементами исполнительных устройств с соответствующими документами. Институту предоставили все необходимые исходные коды программного обеспечения центрального процессора, автоматизированных рабочих мест системы, а также средства разработки и компиляции программного обеспечения с необходимой документацией. В рамках этих мероприятий ведутся работы по переходу на операционную систему с открытым кодом. Уже разработан опытный образец АРМ ДСП, который проходит заводские испытания.

В тесном сотрудничестве со специалистами ОАО «НИИАС» была создана уникальная система интервального регулирования движения поездов на станциях и перегонах Малого кольца Московской дороги. Разрабатывается также комплексная си-

стема интервального регулирования для высокоскоростных линий на основе рельсовых цепей и использования радиоканала. По инициативе ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в тесном сотрудничестве с ОАО «НИИАС» были проведены работы по интеграции бортовой системы безопасности БЛОК с устройствами радиоблок-центра и обеспечению полноценного взаимодействия постовой и бортовой частей системы.

Хотелось бы выразить признательность российским железнодорожникам за доверие, оказанное нашему совместному предприятию, и привлечение к участию в таких стратегически важных для нашей страны проектах, как развитие Московского транспортного узла, реконструкция БАМа и Транссиба.

С целью открытия пассажирского движения в 2011 г. был запущен грандиозный проект реконструкции Малого московского кольца. В соответствии с ним планируется строительство транспортно-пересадочных узлов для пересадки пассажиров с железнодорожных платформ на подземный и наземный городской транспорт. С целью организации движения городских электричек Малое московское кольцо будет электрифицировано. Для обеспечения грузового и хозяйственного движения предусмотрено строительство III главного пути на участке Пресня – Лихоборы – Лефортово – Угрешская.

Все 12 станций Малого московского кольца планируется оборудовать современной системой микропроцессорной централизации нового поколения EBILock 950 R4N, а прилегающие перегоны – инновационной системой автоблокировки АБТЦ-МШ с подвижными блок-участками разработки ОАО «НИИАС». Причем концепция подвижных блок-участков впервые на сети дорог России распространяется и на маршруты по главным путям станций, что позволит максимально сократить межпоездной интервал. Такое техническое решение наиболее критично в часы «пик» и в случаях «нагона» при сбоях в графике движения поездов.

Новый этап сотрудничества – это участие в реализации программы развития железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона. В рамках границ Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной дорог современной микропроцессорной системой EBILock 950 предстоит оборудовать строящиеся разъезды БАМа и модернизировать устройства ЖАТ ряда крупных станций Транссиба. Уже введены в эксплуатацию несколько объектов, среди которых станция Комсомольск-Сортировочный Дальневосточной дороги, ставшая одной из крупнейших на сети дорог России, оборудованных микропроцессорными устройствами, и станция Онохой Восточно-Сибирской дороги, где впервые принят в опытную эксплуатацию локализованный микропроцессорный комплекс управления переездом EBIGate 2000.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть заинтересованность ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в дальнейшем сотрудничестве с ОАО «РЖД» и стремление принимать самое активное участие в разработке и внедрении передовых технологий ЖАТ на сети дорог России.



Д.Н. БОЛОТСКИЙ,  
первый заместитель  
генерального директора –  
директор по развитию биз-  
неса «Бомбардье Транс-  
порстейшн» Россия, СНГ,  
страны Балтии, Монголия

## НОВЫЕ СИСТЕМЫ ОПТИМИЗИРУЮТ ЗАТРАТЫ

Ключевой задачей отрасли в текущей экономической ситуации становится поиск решений, позволяющих повысить эффективность перевозочного процесса при минимальных инвестициях. Именно такие технологические новации предлагает совместное предприятие ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» к внедрению на «пространстве 1520». Они позволяют экономить затраты как для владельцев инфраструктуры, так и для железнодорожных операторов. Среди них координатная система интервального регулирования с использованием радиоканала, которой оборудовано более 450 км железнодорожных линий, и ряд других инновационных решений.

■ Значительную часть затрат при строительстве и эксплуатации однопутных железнодорожных линий в труднодоступных регионах составляют расходы, связанные с организацией раздельных пунктов, необходимых для скрещения поездов. С учетом того, что их инфраструктура должна обеспечивать не только функционирование различного оборудования, но и нормальные условия для работы персонала, затраты возрастают многократно. При этом требуется строить здания и сооружения, системы водоснабжения и канализации, обеспечивать температурный режим в помещениях. В случаях когда разъезд или станция расположены вдали от населенных пунктов, возникают проблемы регулярной транспортировки персонала к месту работы и обратно

или строительства жилья. Они обостряются в обширных малонаселенных районах, где найти квалифицированных специалистов очень сложно.

Двадцатилетний опыт реализации проектов на обширных территориях от сибирских северных пристаней Якутии в России до жарких пустынь Узбекистана, Казахстана и Туркменистана позволил специалистам ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» разработать, внедрить и тиражировать технические решения, позволяющие по-новому подойти к организации работы железнодорожных линий.

В начале декабря 2013 г. в Монголии на перегоне Агь-Сумбэт – Сайншанд силами совместного предприятия был построен Разъезд 857км. Внедрение МПЦ EBILock 950 с контролем свобод-

ности путевых участков методом счета осей и оборудование прилегающих перегонов интегрированной полуавтоматической блокировкой ПАБ-Е значительно увеличили пропускную способность участка.

Однако главной особенностью этого проекта стала организация удаленного управления объектами инфраструктуры с опорной станции. В помещении дежурного по станции Агь-Сумбэт установлен АРМ ДСП, команды с которого передаются на центральный процессор, расположенный на разъезде. Дежурный по станции может управлять не только объектами на своей станции, но и движением поездов на всем участке, включая построенный Разъезд 857 км.

Такое решение позволило от-



С помощью АРМ видеонаблюдения (вверху) отслеживается состояние всей инфраструктуры станции



Дежурный по станции Агь-Сумбэт может управлять движением поездов как на своей станции, так и на Разъезде 857 км



Поезд на линии Узень – Болашак

казаться от присутствия оперативного персонала на удаленном разъезде и связанных с этим дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат. Помимо этого, состояние напольных объектов визуально контролируется в реальном режиме времени с помощью системы видеонаблюдения. Благодаря видеокамерам дежурный по станции, находясь на расстоянии более 20 км, может оценить поездную ситуацию на разъезде, отследив по дисплею АРМ видеонаблюдения положение стрелок, показания сигналов, а также состояние инфраструктуры станции, не относящейся к устройствам ЖАТ. В случае необходимости он может передать управление на локальный АРМ ДСП Разъезда 857 км.

Оптимизировать процесс организации движения поездов позволяет система интервального регулирования на базе радиоканала СИРДП-Е. Благодаря плодотворному сотрудничеству с АО «НК «Казахстан Темир Жолы» в 2012 г. такой системой была оборудована линия Узень – Болашак (150 км).

СИРДП-Е полностью адаптирована к условиям и правилам железных дорог «пространства 1520» и реализует функции ETCS уровня 3. Обмен информацией происходит по радиоканалу с помощью системы цифровой радиосвязи стандарта ТЕТРА с использованием пакетной передачи данных. Отметим, что на территории постсоветского пространства системы такого высокого уровня были внедрены впервые. Причем некоторые технические решения,

такие как подвижный блок-участок на сети общего пользования и система контроля целостности поезда (СКЦП), были применены впервые в мире.

Существенным новшеством данного типа систем являются принципиально новые возможности по контролю и управлению поездной ситуацией. Это обеспечивается наличием так называемого «умного борта», автоматически рассчитывающего оптимальный режим движения поезда (разгона и торможения) с постоянным контролем точного местоположения каждой поездной единицы. Внедрение системы позволяет организовать пакетный пропуск поездов. Наряду с отсутствием напольного оборудования на перегонах, реализацией удаленного управления объектами инфраструктуры на всей линии и другими функциями появляется возможность кардинального пересмотра подхода к организации движения поездов в целом, сокращения количества необходимых раздельных пунктов без потерь в пропускной способности. Все это дает реальную экономию уже на этапе строительства. Кроме того, благодаря автоматическому контролю режима движения поездов сокращается износ как подвижного состава, так и верхнего строения пути, оптимизируется энергопотребление.

Преимуществом второго проекта, реализованного в 2014 г. на линии Жетыген – Алтынколь, стало использование на локомотивах разработанного инженерами компании «Бомбардье

Транспортейшн» специализированного модуля передачи данных STM, способного принимать коды АЛСН частотой 25, 50 и 75 Гц. Благодаря ему локомотивы могут курсировать по участкам как с радиоблокировкой, так и с кодовой автоблокировкой. Управление движением поездов осуществляется из единого диспетчерского центра (ЕЦДУ) в Алматы.

Положительный опыт реализации представленных проектов способствовал тому, что ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» стало участником строительства линий Аркалык – Шубарколь и Жезказган – Бейнеу общей протяженностью более 1200 км.

Применение системы интервального регулирования на базе радиоканала становится особенно актуальным при модернизации существующих линий в случаях, когда установленные системы ЖАТ еще не выработали свой ресурс или их модернизация на линии не может быть выполнена единовременно.

В 2015 г. ОАО «ЭЛТЕЗА» совместно с ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» выиграли международный тендер на оснащение участка Улан-Баторской дороги длиной более 1,1 тыс. км средствами СЦБ и связи. Реализация проекта обеспечит повышение его пропускной способности без значительных затрат. Техническими решениями предусматривается интегрирование СИРДП-Е с действующими релейными ЭЦ без изменения принципов организации движения поездов, что минимизирует капиталовложения. Конечная цель заказчика – поэтапная модернизация инфраструктуры ЖАТ с заменой релейных систем на микропроцессорные – может достигаться постепенно и иметь точечный характер в случае возникновения, например, необходимости в расширении путевого развития конкретной станции. Такая стратегия позволит заказчику в течение долгих лет оптимизировать капитальные затраты с учетом изменения реальных потребностей в объемах перевозок. При этом основные преимущества по увеличению пропускной способности и обеспечению безопасности движения поездов будут достигнуты уже на первом этапе в рамках реализации указанного проекта.



**А.М. РОМАНЧИКОВ,**  
заместитель генерального  
директора ООО «Бомбардье  
Транспортейшн (Сигнал)»,  
канд. техн. наук

УДК 656.256.3 : 656.254.16

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОВАЦИИ

**Ключевые слова:** комплексная система управления движением поездов, система цифровой радиосвязи, микропроцессорная централизация

**Аннотация.** Представлен опыт внедрения комплексных систем управления движением поездов на «пространстве 1520», рассмотрены новые технические решения, в том числе и позволяющие использовать существующую инфраструктуру. Рассмотрена адаптированная автоматизированная система управления движением поездов, система микропроцессорной централизации с управлением наземными объектами по радиоканалу.

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

■ Важным опытом для ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» стало участие в тендере на модернизацию магистрали Хойт – Улан-Батор – Замын-Ууд в Монголии в качестве поставщика технических и технологических решений. Заказчик поставил задачу повышения пропускной способности линии с применением технологий управления движением поездов по радиоканалу. При этом бюджет проекта был жестко ограничен и внедрение традиционной системы автоблокировки не вписывалось в его рамки.

Разработанное совместно с ОАО «ЭЛТЕЗА» комплексное решение позволило не только уложиться в рамки бюджета, но и во многом превзойти заданные технологические параметры, что стало залогом победы в тендере на оборудование 1,1 тыс. км железнодорожной магистрали устройствами СЦБ и связи.

Основой технического решения стало сохранение существующих систем электрической централизации и их увязка с системой радиоблокировки, а также

строительство микропроцессорной системы полуавтоматической блокировки. Кроме того, в рамках проекта планируется внедрить диспетчерскую централизацию ДЦ-Е (рис. 1).

Такой подход позволяет в сжатые сроки реализовать концепцию многоуровневой системы управления движением поездов с сохранением параметров безопасности движения и возможностью эксплуатации поездов, не оборудованных бортовой системой безопасности. Он предусматривает внедрение новых аппаратных средств безопасного сбора информации о состоянии существующей инфраструктуры, а также обеспечение высоких показателей готовности [1]. Для этого потребовалось разработать новое поколение объектных контроллеров безопасного ввода/вывода информации с возможностью их горячего резервирования.

Такая архитектура системы дает возможность реализовать следующие функции:

- организацию «подвижных» блок-участков;
- безусловную остановку поезда командой поездно-

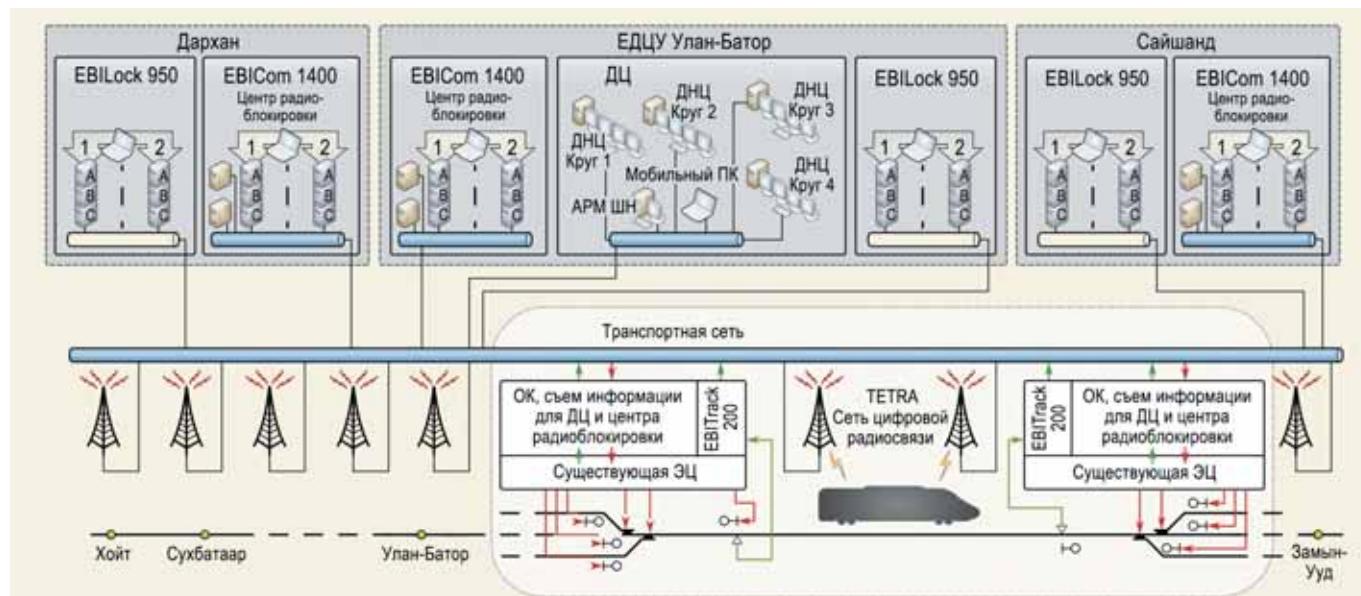


РИС. 1

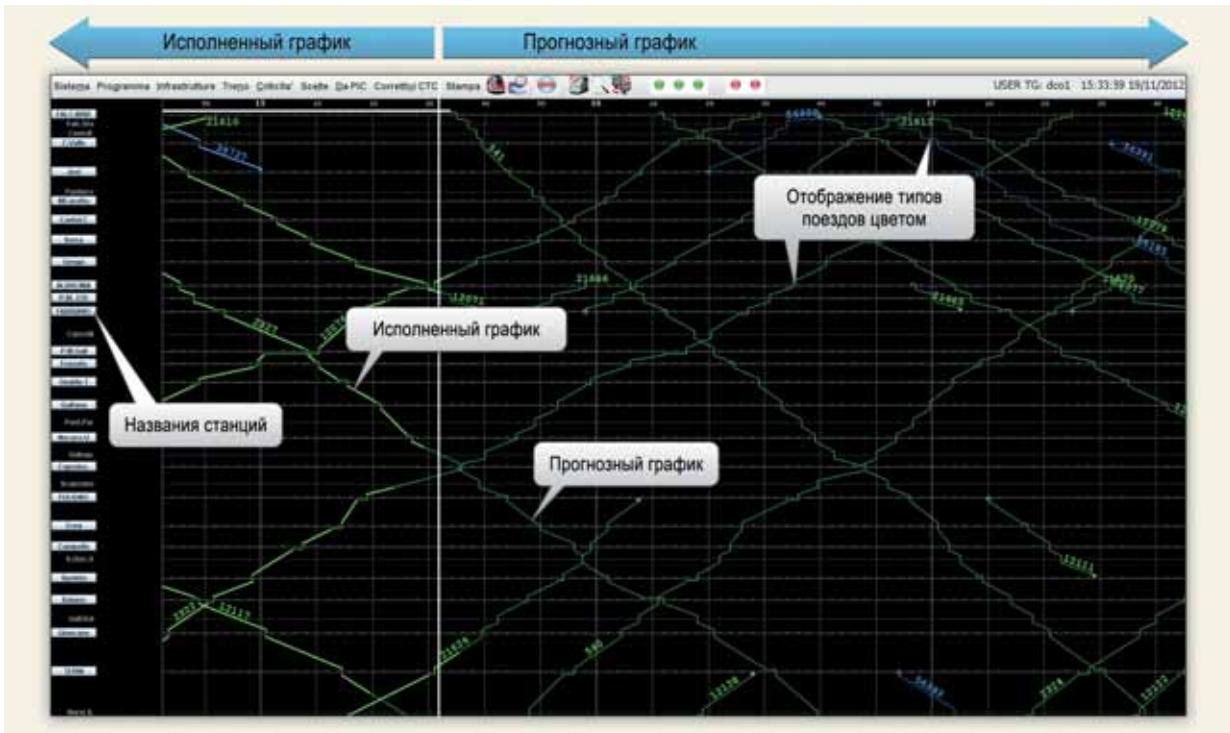


РИС. 2

го диспетчера и исключение возобновления движения без ее отмены;

введение временных ограничений скорости командой поездного диспетчера;

контроль выезда поезда за пределы станции в маневровом режиме;

автоматическое введение временных ограничений скорости в случае неисправности в системе автоматической переездной сигнализации и остановки поезда при включении заградительных светофоров;

непрерывный контроль движения поезда в режиме реального времени.

Модернизировать таким образом устройства ЖАТ можно в сжатые сроки и с минимальными капитальными затратами. При этом снижается количество на-польного оборудования и кардинально повышается пропускная способность линий.

Система радиоблокировки предназначена для применения на участках с любой инфраструктурой железнодорожной автоматики и телемеханики как в качестве основного средства интервального регулирования, так и резервного с возможностью использования цифрового канала передачи данных различных стандартов (GSM-R, TETRA, DMR, LTE).

#### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

■ Отдельного внимания заслуживает автоматизированная система управления движением поездов TMS (Trafic Management System), оптимизирующая процесс выполнения графика движения поездов и облегчающая труд поездных диспетчеров.

Кроме реализации функции автодис-

петчера, система способна автоматически планировать график движения поездов, вести пассажирские поезда по расписанию, а также анализировать и протоколировать фактический и плановый графики движения с различной глубиной детализации (рис. 2). Автоматический выбор оптимальных маршрутов движения минимизирует сбои в графике движения поездов при отказах в работе устройств инфраструктуры, дает возможность эффективно планировать процесс перевозок и технологических окон.

Синхронизация с системами планирования и логистики позволяет повысить эффективность перевозочного процесса в целом.

Система TMS почти год успешно работает на сети Латвийских дорог.

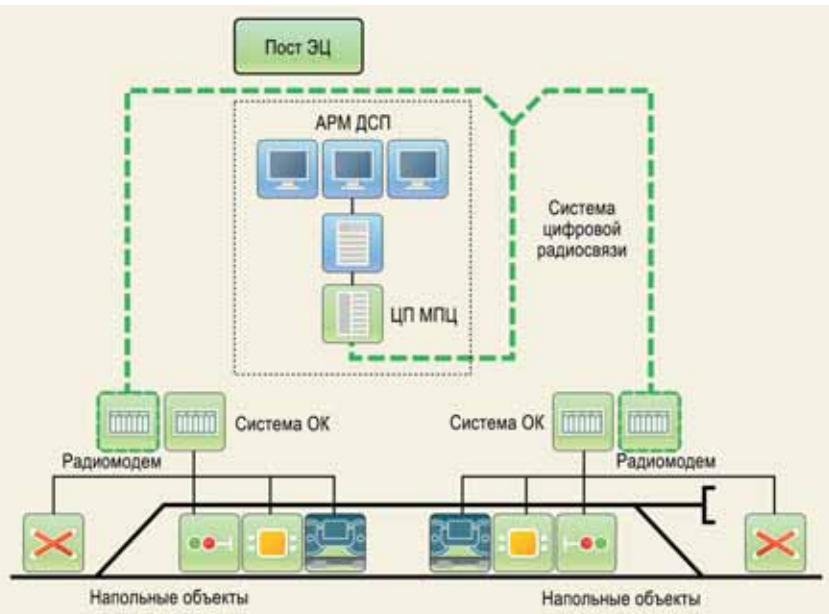


РИС. 3

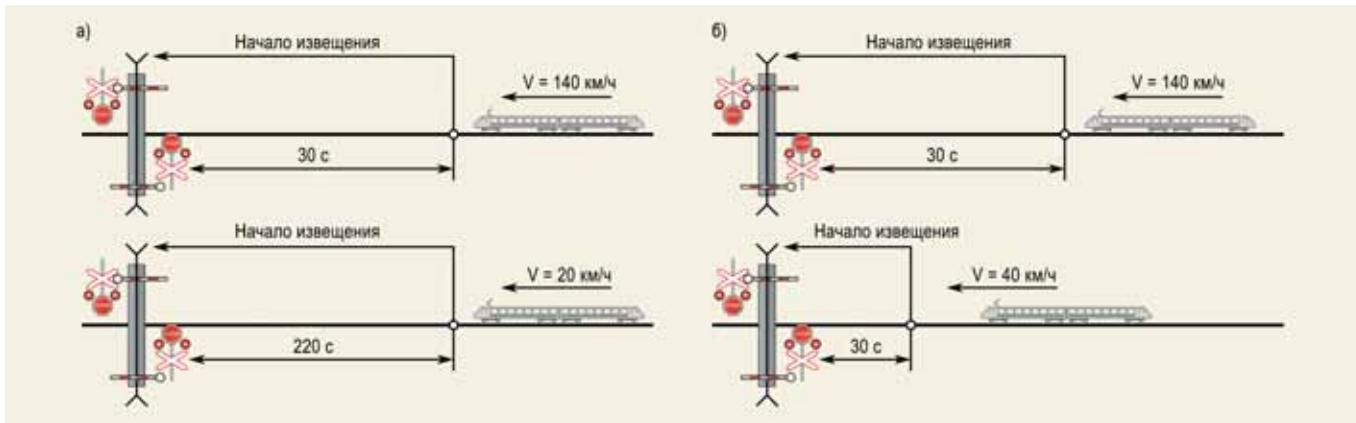


РИС. 4

### УПРАВЛЕНИЕ НАПОЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ ПО РАДИОКАНАЛУ

■ Значительную долю капитальных вложений при строительстве микропроцессорной централизации составляют затраты на кабельные линии, предназначенные для телеконтроля и телеуправления напольными объектами (стрелками, светофорами, АПС, автоматическими блок-постами). Причем с увеличением расстояния до каждого из объектов управления возрастает жильность кабеля. В процессе эксплуатации кабельные линии нужно постоянно обслуживать (измерять параметры, ремонтировать и др.), что также требует финансовых расходов и затрат рабочего времени.

Для снижения строительных и эксплуатационных издержек предлагается внедрять системы микропроцессорной централизации с управлением напольными объектами по радиоканалу. В этом случае используется распределенная архитектура системы, при которой прокладываются короткие отрезки сигнальных кабелей непосредственно от объектов управления до объектных контроллеров. Далее в центральный процессор (ЦП МПЦ) информация передается посредством радиоканала (рис. 3).

Ключевой особенностью здесь является расположение объектных контроллеров в непосредственной близости от напольных объектов. Первые из них могут размещаться в специальных модулях в горловинах станции, а также в антивандальных шкафах или боксах на мачтах светофоров соответствующего климатического исполнения. Питание, как правило, организуется от поста ЭЦ. Однако возможен вариант применения солнечных батарей, которые помогут полностью отказаться от кабеля.

Такая МПЦ позволяет использовать системы цифровой радиосвязи стандартов GSM-R, TETRA, LTE, DMR, WI-FI и другие с различным качеством сервиса и задержками вплоть до открытых систем (к примеру, публичной сети GSM). При этом выполняются все требования по кибербезопасности, поскольку в составе микропроцессорной централизации предусмотрены средства защиты от несанкционированного доступа и шифрования. Несмотря на свою гибкость, система обеспечивает самые высокие показатели функциональной безопасности [2].

В преимуществах такого подхода смогли убедиться железнодорожники Казахстана и Латвии. Скоро МПЦ с управлением напольными объектами по радиоканалу будет внедрена на одной из станций сети дорог России.

### НОВЫЕ ФУНКЦИИ СИРДП-Е

■ Системой интервального регулирования на базе радиоканала СИРДП-Е оборудовано более чем 3 тыс. км линий «пространства 1520». На протяжении последних лет развитие этих технологий входит в число приоритетных задач компании «Бомбардье Транспортейшн».

Уже опробовано техническое решение по оснащению малодеятельных разъездов системами централизации на базе СИРДП-Е, что позволяет отказаться от применения напольных сигналов. Это способствует сокращению как капитальных, так и эксплуатационных расходов в течение всего жизненного цикла системы. В процессе поездной и маневровой работы бортовые системы локомотивов оперируют виртуальными сигналами с обеспечением всех условий безопасности движения поездов. Данная технология уже прошла эксплуатационные испытания на сети дорог АО «НК «Казахстан темир жолы».

Кроме того, при внедрении СИРДП-Е появляется возможность оптимизировать время подачи извещения о приближении поезда в систему автоматической переездной сигнализации. Ранее при фиксированных участках извещения время могло увеличиваться от 30 с при движении с максимально допустимой скоростью до 3,5 мин и более при ее снижении (рис. 4, а).

Теперь приказ на извещение напрямую передается из центра радиоблокировки на основании текущей координаты и скорости поезда (рис. 4, б). Это обеспечивает оптимальное время подачи извещения и позволяет минимизировать время простоя автотранспорта на переезде, а также не требует использования счетчиков осей или рельсовых цепей.

Все представленные технологии являются новой ступенью эволюции систем управления движением поездов. Они основаны на решениях, апробированных в процессе эксплуатации на дорогах «пространства 1520».

### ЛИТЕРАТУРА

1. EN 50126 – Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS). Basic requirements and generic process [Электронный ресурс]: European Standard. – Publication Date 1999-12-15. – Режим доступа: <http://www.docin.com/p-360472768.html>.
2. EN 50128 – Railway applications. Communication, signalling and processing system. Software for railway control and protection systems [Электронный ресурс]: European Standard. – Publication Date 2001-05-15. – Режим доступа: <http://www.docin.com/p-1220274441.html>.

# ПОВЫШЕНИЕ КИБЕРЗАЩЕННОСТИ МПСУ ЖАТ



**В.А. ГРОСС,**  
исполнительный директор  
ООО «Бомбардье Транс-  
портейшн (Сигнал)»

**Ключевые слова:** микропроцессорные системы управления движением поездов, информационная безопасность, кибербезопасность, киберзащищенность, кибератака, риск, функциональная безопасность, система МПЦ

**Аннотация.** Аргументируется необходимость защиты микропроцессорных систем управления движением поездов от деструктивных информационных воздействий. Рассматривается один из аспектов жизненного цикла систем – кибербезопасность. Обосновывается отличие этого термина от традиционного понятия информационной безопасности. Приводится краткий обзор отечественной и зарубежной нормативной базы, обозначаются актуальные направления развития кибербезопасности и рассматриваются практические достижения ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в этой области.

Современные тенденции развития микропроцессорных систем управления движением поездов (МПСУ ЖАТ) предполагают широкое использование информационных технологий. Сегодня в них начали применяться общедоступные так называемые COTS-технологии (commercial off-the-shelf). Прежде всего это касается операционных систем и коммуникационных протоколов передачи информации.

Такой подход, с одной стороны, оправдан значительным снижением издержек на разработку и ускоряет вывод продуктов на рынок. С другой стороны, технические средства современных МПСУ ЖАТ, как правило, являются малообслуживаемыми и могут быть территориально распределены по нескольким объектам инфраструктуры. Это обстоятельство увеличивает риски нарушения информационной безопасности с последующими сбоями или отказами в работе систем автоматики и телемеханики, способными привести к нарушениям перевозочного процесса.

Таким образом, функциональная безопасность МПСУ ЖАТ оказывается зависимой от угроз информационной безопасности, что в совокупности ставит новую задачу – обеспечение кибербезопасности (киберзащищенности) этих систем.

Под кибербезопасностью понимают состояние защищенности объекта (автоматизированной системы) от деструктивных информационных воздействий (кибератак) из локального информационного рабочего окружения, информационного окружения по локальной или глобальной сетям.

Необходимость введения специального термина обусловлена тем, что под традиционным понятием «безопасности информации» [1] понимается состояние защищенности информации (данных), обеспечивающее ее (их) конфиденциальность, доступность и целостность. Однако это не в полной мере отвечает особенностям МПСУ ЖАТ.

Процесс движения поездов относится к классу

ответственных технологических процессов (ОТП) [2], способных в определенных состояниях причинить значительный вред людям и окружающей среде. Поэтому производителей таких систем и их потребителей, в том числе ОАО «РЖД», прежде всего должны интересовать целевые характеристики самих ОТП, а не состояние обрабатываемой в автоматизированной системе информации.

Такие характеристики процесса движения поездов, как безопасность и непрерывность, достигаются путем поддержания на требуемом уровне определенных показателей функциональной безопасности, безотказности, готовности и ремонтопригодности. Обеспечение свойств конфиденциальности, доступности и целостности обрабатываемой в системе информации может по-разному влиять на показатели функционирования системы и, соответственно, на целевые характеристики технологического процесса.

В связи с этим термин «кибербезопасность» в первую очередь характеризует качество функционирования самой системы в условиях кибератак.

Эффективность обеспечения кибербезопасности должна оцениваться через количественные показатели работы микропроцессорных систем в целом и МПСУ ЖАТ в частности.

Комплексный подход к оценке киберзащищенности программного обеспечения МПСУ ЖАТ установлен в отраслевом стандарте [3]. На государственном уровне принят документ [4], в котором устанавливаются общие принципы организации защиты информации, подходы к классификации и формированию требований по защите информации в автоматизированных системах, а также представлены меры защиты. Как показал сравнительный анализ [5], документ [4] в целом соответствует принятым на западе аналогичным стандартам, а в некоторых аспектах превосходит лучшие международные стандарты и

практики в этой области. Вместе с тем он не в полной мере конкретизирует набор требований к различным автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУ ТП). Очевидно, что необходима разработка отраслевой нормативной базы, содержащей требования к различным классам систем с учетом специфики функционирования различных МПСУ ЖАТ.

Одним из примеров международных нормативных документов в области обеспечения киберзащищенности промышленных систем является серия стандартов IEC 62443 [6]. Один из стандартов этой серии уже принят на территории Российской Федерации под обозначением ГОСТ Р 56205 [7]. Согласно ему мероприятия по обеспечению кибербезопасности должны проводиться в течение всего жизненного цикла системы. В отличие от подходов к управлению обеспечением функциональной безопасности для МПСУ ЖАТ, изложенных в ГОСТ Р 54504 [8], обеспечение кибербезопасности имеет ряд особенностей.

Дело в том, что риски, влияющие на кибербезопасность технических средств в течение всего их жизненного цикла, зависят не от частоты возникновения опасностей, а от вероятности того, что определенный источник угрозы воспользуется определенной уязвимостью системы. При этом речь идет не о случайных, а о целенаправленных действиях злоумышленников. Кроме этого, целенаправленный непрерывный поиск новых уязвимостей или взлом существующих механизмов безопасности злоумышленниками приводят к необходимости непрерывного контроля за соблюдением установленных требований на этапе эксплуатации.

Именно поэтому киберзащищенность МПСУ ЖАТ не может быть в полной мере обеспечена без непосредственного участия эксплуатирующих организаций, поскольку темпы возникновения новых угроз в области информационной безопасности гораздо выше, чем в области функциональной безопасности. Очевидно, что процесс обеспечения киберзащищенности на протяжении жизненного цикла систем требует постоянного администрирования устройств защиты и их обновления. Кроме этого, становятся все более актуальными задачи управления средствами аутентификации и иден-

тификации как пользователей, так и технических средств, а также обеспечения своевременного парирования обнаруженных кибератак. Решать их возможно путем организации соответствующего обучения эксплуатационного штата и созданием специализированных центров или организаций с необходимыми компетенциями.

Наглядным примером эффективного решения задач в области киберзащищенности МПСУ ЖАТ может служить сотрудничество ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» и ОАО «РЖД», которое началось в 2013 г. с подписания соответствующего соглашения. Исследовав программно-аппаратный комплекс МПЦ EBiLock 950, специалисты Центра кибербезопасности ОАО «НИИАС» выработали рекомендации, на основе которых был утвержден план работ по повышению его киберзащищенности. Таким образом, МПЦ EBiLock 950 стала первой МПСУ ЖАТ на сети дорог России, для которой созданы нормативные документы с четко сформулированными мерами защиты, а ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» первым в России перешло к их практической реализации.

С началом внедрения МПСУ ЖАТ и, в частности, МПЦ появилась необходимость в их безопасном удаленном мониторинге. С целью снижения затрат на его организацию для передачи информации было решено использовать существующие технологические сети передачи данных (СПД). Однако к ним, как правило, предъявляются менее строгие требования по защищенности от несанкционированного доступа, чем к СПД систем, отвечающих за безопасность движения поездов.

В связи с этим одной из первоочередных задач обеспечения киберзащищенности МПСУ ЖАТ является защита их внутренней сети от возможности воздействия на нее злоумышленника из внешней сети мониторинга с более низким классом защищенности. Решить ее можно, например, с помощью применения специального шлюза передачи информации.

Специалисты ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» уже разработали такое устройство – программно-аппаратный комплекс (ПАК) защиты информации CyberSafemon. В его основу положена идея использования одностороннего интерфейса (рис. 1),

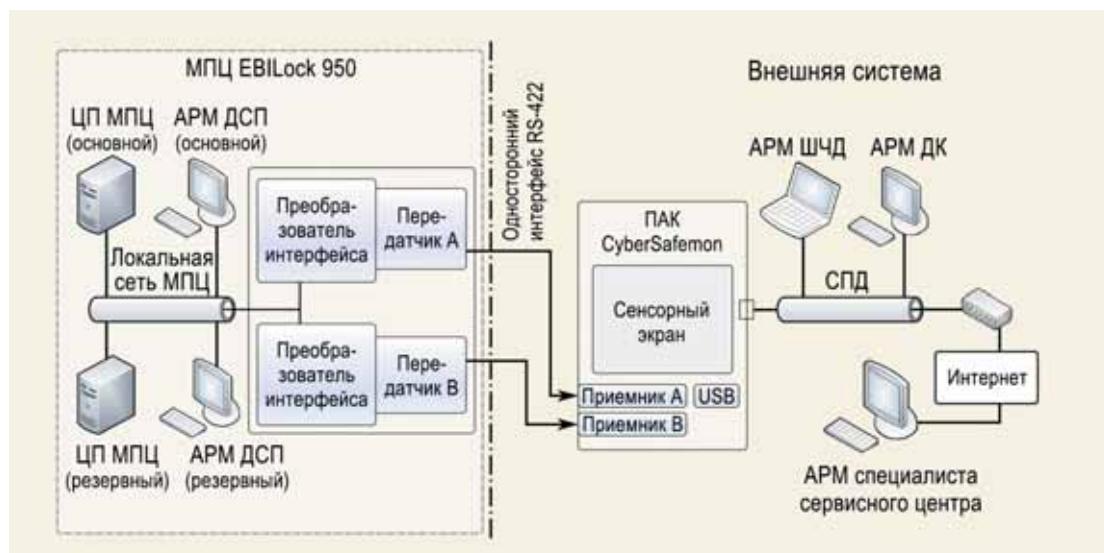


РИС. 1

который на физическом уровне передает данные только в одном направлении – от устройств МПЦ.

CyberSafemon состоит из панельного компьютера, который устанавливается в стандартный 19" шкаф (рис. 2), программного обеспечения и одностороннего интерфейса приема информации – модифицированного RS-422.

Для отображения диагностической информации и получения запросов пользователя компьютер оснащен сенсорным дисплеем. На его лицевой панели имеется разъем USB для подключения внешних носителей информации.

Прикладное программное обеспечение разработано в России. Исключительное право на все результаты интеллектуальной деятельности, полученные при создании CyberSafemon, принадлежат ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)».

Испытания комплекса в рамках сертификации по требованиям безопасности информации подтвердили, что он гарантирует защиту внутренней сети МПЦ от кибератак из внешних СПД, а также от временноносного ПО с подключаемых внешних носителей.

Преимущества CyberSafemon заключаются в использовании:

серийно выпускаемого промышленного оборудования, что снижает стоимость программно-аппаратного комплекса;

оригинального протокола, оптимизированного для передачи данных телесигнализации и журналов МПЦ одновременно;

операционной системы с открытым кодом семейства Linux;

интуитивно понятного пользовательского интерфейса, позволяющего легко копировать данные на переносной носитель информации;

типового программного обеспечения АРМ ШН для визуализации данных телесигнализации.

В рамках реализации программы повышения киберзащищенности CyberSafemon может быть адаптирован и к другим МПСУ ЖАТ.

Кроме того, совместными усилиями специалистов ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», ОАО «НИИАС» и ЗАО «Позитивные технологии» разработан сенсор анализа сетевого трафика. С его помощью можно непрерывно контролировать и анализировать передаваемые по локальной сети МПЦ информационные пакеты. Устройство определяет корректность сетевого обмена между компонентами системы и способно обнаружить кибератаки на компоненты, в том числе использующие неизвестные к текущему моменту уязвимости.

Сенсор решает следующие задачи:  
обнаружения, идентификации и анализа инцидентов кибербезопасности в сетевом трафике МПЦ;  
хранения сетевого трафика и данных по инцидентам кибербезопасности;  
автоматического информирования лиц, ответственных за выявление инцидентов и реагирование на них.

Наличие в устройстве функции протоколирования сетевого трафика в системе обеспечивает возможность независимой фиксации событий безопасности для дальнейшего их анализа и принятия корректирующих мер.

На рис. 3 представлен пример интерфейса расследования инцидента нарушения кибербезо-



РИС. 2

пасности. На карте локальной сети защищаемой системы обозначен злоумышленник (1), скомпрометировавший один из центральных процессоров системы (2, 4). В верхней части окна представлены этапы развития этой атаки (3). Сенсор предоставляет возможность выбора временного диапазона для просмотра сетевого трафика системы в указанном промежутке (5). Ниже представлена служебная информация для анализа, позволяющая специалисту при необходимости выработать компенсирующие меры для блокирования подобных атак в будущем (6).

Это дает право констатировать, что ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» обладает комплексной системой повышения киберзащищенности МПЦ EBILock 950, которая может быть адаптирована и для других систем и устройств.

Для разработки и обслуживания устройств, предназначенных для защиты информации, ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в соответствии с действующим законодательством получило лицензии ФСТЭК России на деятельность по разработке и производству средств защиты конфиденциальной информации, а также по технической защите конфиденциальной информации. Таким образом, компания аналогично уже подтвержденным требованиям стандартов CENELEC и IRIS, предъявляемым к поставщикам МПСУ ЖАТ, подтвердила соответствие новым требованиям по кибербезопасности к разработке, а также сопровождению продукции на протяжении всего жизненного цикла.

В заключение хотелось бы отметить, что ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», являясь первой российской компанией-поставщиком систем железнодорожной автоматики, сертифицированной на соответствие требованиям стандарта IRIS, в очередной раз подтверждает свои лидирующие позиции в отрасли и совместно с ОАО «РЖД» первой решает новые научно-технические задачи в области кибербезопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 50922–2006. Защита информации. Основные термины и определения. – Введен 2008-02-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.

2. Лисенков, В.М. Статистическая теория безопасности движения поездов/В.М. Лисенков. – М.: ВНИТИ РАН, 1999. – 331 с.

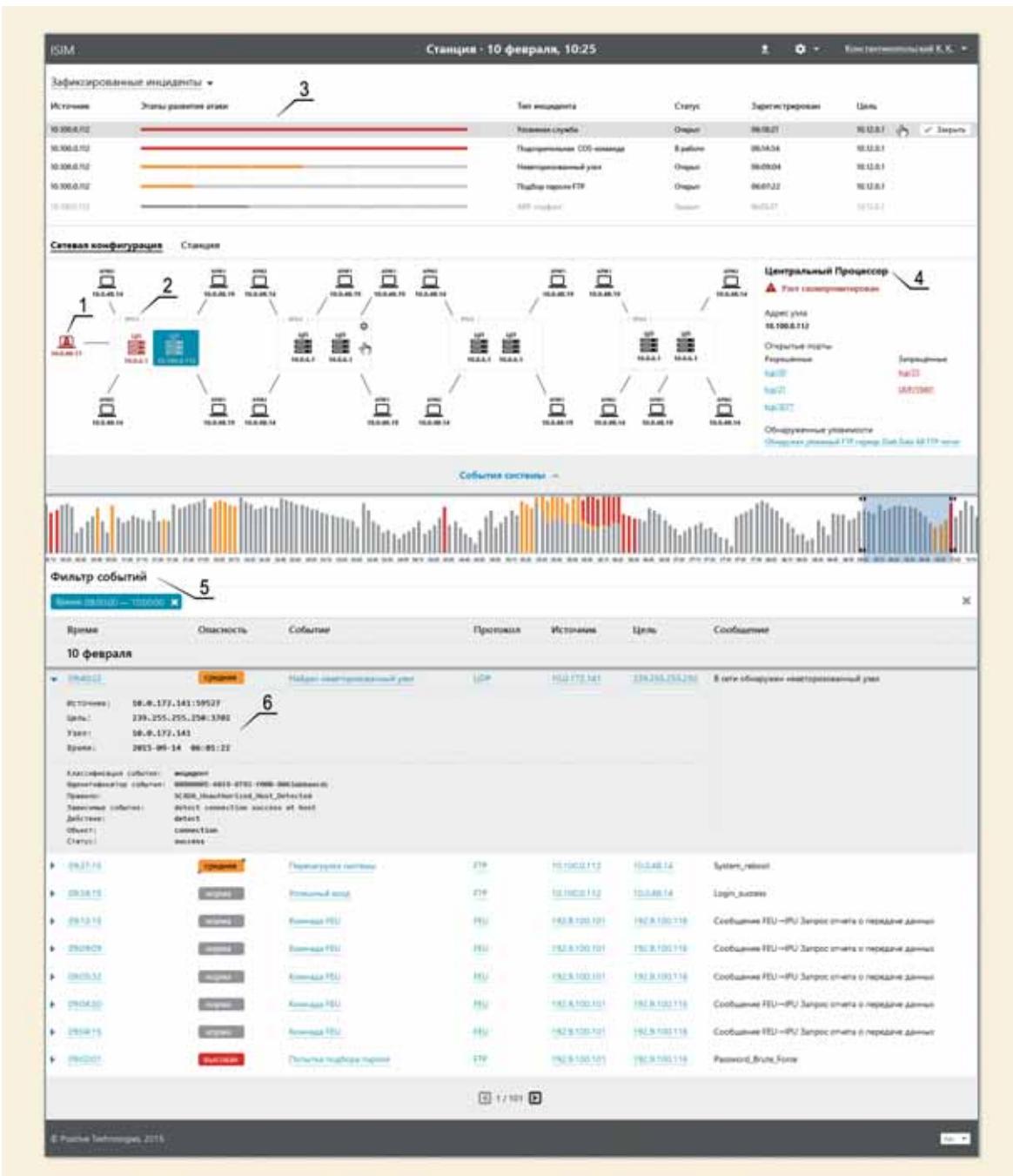


РИС. 3

3. СТО РЖД 02.049-2014. Автоматизированные системы управления технологическими процессами и техническими средствами железнодорожного транспорта. Требования к функциональной информационной безопасности программного обеспечения. Порядок оценки соответствия [Электронный ресурс]: стандарт ОАО «РЖД». – Введен 2015-01-01. – Доступ из электронной базы АСПИЖТ автоматизированной системы правовой информации на железнодорожном транспорте (АСПИЖТ).

4. Об утверждении требований к обеспечению защите информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также на объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды: приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. № 31 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/868-prikaz-fstek-rossii-ot-14-marta-2014-g-n-31>

5. Сопоставление требований приказа ФСТЭК от 14 марта 2014 г. № 31 с требованиями международных стандартов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ptsecurity.ru/download/FSTEC\\_N31\\_NERK\\_NIST\\_ISA\\_IEC.pdf](http://www.ptsecurity.ru/download/FSTEC_N31_NERK_NIST_ISA_IEC.pdf).

6. ISA/IEC 62443 Standards [Электронный ресурс]. – Серия стандартов «Сети коммуникационные производственные. Безопасность сети и систем»). – Режим доступа: <https://www.tofinosecurity.com/why/isa-iec-62443>.

7. ГОСТ Р 56205–2014. Сети коммуникационные промышленные. Защищенность (кибербезопасность) сети и системы. Часть 1-1. Терминология, концептуальные положения и модели. – Введен 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 75 с.

8. ГОСТ Р 54504–2011. Безопасность функциональная. Политика, программа обеспечения безопасности. Доказательство безопасности объектов железнодорожного транспорта. – Введен 2012-08-12. – М.: Стандартинформ, 2013. – 23 с.



**В.М. ИОНОВ,**  
генеральный директор  
ООО «Бомбардье Транс-  
портеийшн Балтикс» –  
филиал ООО «Бомбардье  
Транспортеийшн (Сигнал)»

## УСПЕХИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ СТРАН БАЛТИИ

Рынок Прибалтийских стран занимает значительное место в географии проектов, которые реализует компания «Бомбардье Транспортеийшн». В том числе, это результат последовательных действий руководителей дорог этих государств в плане модернизации инфраструктуры, направленных на повышение эффективности перевозочного процесса, а также их открытости в плане внедрения самых современных технологий.

■ Каждый из претворенных в жизнь проектов по-своему уникален и знаменует собой определенные исторические вехи в развитии компании. В Прибалтике микропроцессорной централизацией EBILock 950 была оборудована первая крупная станция, а ДЦ EBIScreen – первый участок. Впервые была внедрена релейно-процессорная централизация и состоялся переход на новую версию центрального процессора R4M на действующей станции, а также многое другое.

■ Сотрудничество со странами Балтии началось в 1999 г. с подписания договора на модернизацию системы электрической централизации на станции Рига-Пассажирская (149 стрелок) – одной из крупнейших не только на Латвийской дороге, но и во всей Прибалтике. Проект такого масштаба стал серьезным вызовом для молодого коллектива инженеров ООО «Бомбардье Транспортеийшн (Сигнал)» и позволил в полной мере использовать все возможности нового

на тот момент продукта компании – МПЦ EBILock 950 R3.

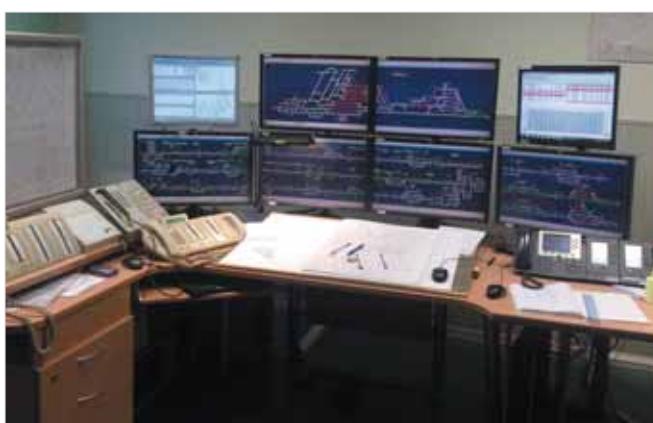
Несмотря на все сложности, обусловленные новизной применяемых технологий и масштабом проекта, он был успешно реализован в течение всего двух лет. В его рамках специалисты компании разработали большое количество уникальных технических решений и отладили методики тестирования и ввода в эксплуатацию столь крупных узловых станций.

В частности, это был уникальный опыт применения нескольких центральных процессоров R3 для управления одной станцией. Вычислительной мощности одного ЦП было явно недостаточно для обработки такого большого количества логических объектов и первоначально планировалось использовать пять. Однако благодаря грамотной оптимизации программного обеспечения их число удалось сократить до трех. Распределенное расположение оборудования в трех местах по-

зволило сэкономить напольный кабель, но потребовало организации специализированной системы передачи данных на базе оптических SDH/PDH мультиплексоров для надежной связи компонентов системы МПЦ между собой. Полученные наработки впоследствии очень пригодились при реализации крупных проектов на сети дорог России.

Успех был обусловлен в том числе и активной позицией латвийских железнодорожников, которые поддержали внедрение новых технологий.

Забегая вперед, хотелось бы отметить, что в рамках продолжающегося сотрудничества станция Рига-Пассажирская, благополучно отработав 13 лет, была модернизирована. Морально устаревшие ЦП EBILock 950 R3 и системы передачи данных на базе SDH/PDH мультиплексоров были заменены одним современным центральным процессором R4M и системой передачи данных на базе про-



Рабочее место поездного диспетчера участка Крустпилс – Резекне – Карсава



Рабочее место дежурного по станции в парке Б станции Шкиротава



Станция Рига-Пассажирская – одна из крупнейших, оснащенных системой МПЦ EBILock 950

мышленных оптических Ethernet коммутаторов. Несмотря на то что такое обновление проводилось впервые, этот процесс завершили в кратчайшие сроки.

Следующим проектом стала модернизация более чем 100-километрового участка Кайшядорис – Радвилишкис (11 станций, 20 переездов) в Литве, являющегося частью важного грузового коридора Вильнюс – Клайпеда. В 2004 г., всего через три года после подписания договора, проект был полностью реализован. За это время совместное предприятие ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» получило уникальный опыт управления комплексными проектами «под ключ». Традиционно были применены самые современные на тот момент технологии: все переезды оборудовали системой микропроцессорной переездной сигнализации EBIGate SPA-4 с развитой системой местного и централизованного мониторинга. Участки оснастили МПЦ EBILock 950 с интегрированной автоблокировкой и обеспечили возможность как местного, так и удаленного управления из единого диспетчерского центра.

Система диспетчерской централизации EBIScreen включила в себя не только станции и перегоны, оборудованные микропроцессорными системами, но и станции Ионава и Гайжюнай с релейными ЭЦ. Это потребовало разработки технических средств по увязке релейных устройств с ДЦ EBIScreen с заменой релейного пульта управления на АРМ ДСП. Такое решение позволило внедрить первую релейно-процессорную централизацию (РПЦ) разработки специалистов

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)».

Этот опыт в дальнейшем применили в Латвии при увязке с ДЦ EBIScreen релейных ЭЦ различного типа, а также во время строительства РПЦ на станции Абакан в России.

В 2005 г. МПЦ EBILock 950 была оборудована пограничная станция Кена Литовской дороги, называемая «Восточными воротами Европы», что позволило существенно увеличить пропускную способность на стратегически важном участке. Со временем ее путевое развитие неоднократно расширялось. Это потребовало внесения изменений в программное обеспечение, а на последнем этапе – внедрения дополнительного (третьего) ЦП EBILock 950 R3 и увеличения количества объектных контроллеров. Примерно тогда же была построена МПЦ EBILock 950 на небольшой станции Калвария недалеко от города Марьямполе.

Продолжая плодотворное сотрудничество, специалисты ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в период с 2008 по 2014 г. оборудовали системой микропроцессорной централизации со встроенной автоблокировкой станцию Стасисло и внедрили на 30 переездах современные микропроцессорные системы EBIGate 2000 (SPA-5) как в автономном исполнении, так и в увязке с различными релейными и микропроцессорными централизациями.

Накопленный опыт послужил залогом успеха совместного предприятия при реализации проекта «Модернизация железнодорожного коридора Восток – Запад. Этап 2» в

Латвии (22 станции и более 200 км автоблокировки). Этот проект помимо внедрения микропроцессорных систем централизации и автоблокировки предусматривает оснащение линии устройствами ДЦ EBIScreen и строительство крупного центра управления движением на транспортном узле Даугавпилс. Здесь было применено много инновационных технических решений. Среди них центральный процессор нового поколения EBILock 950 R4, способный контролировать крупные станции и целые участки железных дорог; система переездной сигнализации EBIGate 2000 (SPA-5); светодиодные светооптические системы на всех светофорах. Технологии, разработанные специалистами компании «Бомбардье Транспортейшн», позволили интегрировать в единую систему ДЦ как участки с микропроцессорными техническими средствами, так и с различными релейными системами. В общей сложности с трех рабочих мест диспетчеры центра в Даугавпилсе могут управлять движением поездов на трех диспетчерских кругах, включающих 48 станций, 450 км перегонов и 98 переездов.

В связи со значительным увеличением объема контрактов и расширением границ сотрудничества, а также для поддержки реализуемых проектов на месте было решено открыть филиал компании в одной из Балтийских стран. Таким образом, в мае 2013 г. в Риге был образован филиал ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» – «Бомбардье Транспортейшн Балтикс». Наряду с управлением новыми проектами филиал обеспечивает сервисное обслуживание

технических средств компании на территории Прибалтики.

Далее было «Строительство второго пути на участке Рига – Крустпилс», а затем модернизация устройств ЖАТ на участке Рига – Болдерая и станции Криевусала, во время которых пригодился опыт, полученный специалистами совместного предприятия во время выполнения первого Латвийского проекта.

Значительным достижением стал пуск в декабре 2015 г. станции Шкиротава – крупнейшей на Латвийской дороге (три парка, 212 стрелок, увязка с горочной централизацией). Проект реализовали в кратчайший срок – немногим более одного года с момента подписания договора.

Сейчас устройствами МПЦ EBILock 950 со встроенной автоблокировкой и ДЦ EBIScreen оснащено более 550 км железнодорожных линий Латвии.

Аналогичным образом модернизированы 120 км железнодорожных линий в Литве.

■ В Эстонии по достоинству оценили аппаратуру микропроцессорных тональных рельсовых цепей EBITrack 200. В настоящее время более 230 комплектов такой аппаратуры успешно работают на станциях и перегонах.



Аппаратура EBITrack 400, установленная на станции Рига-Пассажирская

В странах Балтии активно интересуются и другой инновационной разработкой – цифровыми рельсовыми цепями EBITrack 400, не требующими сезонной регулировки и совместимыми с любыми видами тяги и типами локомотивов. Эти рельсовые цепи отлично зарекомендовали себя во время опытной эксплуатации на станции Рига-Пассажирская и в настоящее время успешно переведены в постоянную эксплуатацию.

■ Вступление Прибалтийских стран в Европейский союз автоматически повлекло за собой распространение европейских стандартов, норм технического регулирования, правил проведения конкурсов и реализации проектов. Это стало актуальным и для железнодорожного транспорта.

Начиная с 2002–2003 гг. на вновь вводимые системы там стали распространяться требования стандартов [1–3], определяющие порядок выполнения работ по обеспечению условий безопасности при создании и внедрении электронных систем ЖАТ. В соответствии с ними качество продукции и услуг обязательно должно соответствовать заявленным требованиям и уровню безопасности SIL-4. Это потребовало внесения определенных изменений в производственные процессы ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» и создания специального подразделения.

Теперь все этапы разработки, производства, тестирования и ввода в эксплуатацию тщательно контролируются и анализируются независимой организацией, имеющей специальную аккредитацию – ISA (Independent Safety Assessor). По результатам ее работы выдается заключение ISAR (Independent Safety Assessment Report) о безопасности системы и готовности к пуску, без которого ее невозможно ввести в коммерческую эксплуатацию.

Крупные инфраструктурные проекты в Прибалтийских странах, в число которых входят и проекты по модернизации железнодорожной инфраструктуры, финансируются в основном из различных фондов Европейского союза. Обязательным условием выделения средств является применение требований типовых строительных контрактов FIDIC. Как правило, используется так называемая новая «Желтая книга», в которой пропи-

саны типовые условия контракта на поставку оборудования, проектирование и строительство. В рамках контракта такого типа подрядчик разрабатывает проект и монтирует оборудование и/или выполняет другие виды работ, которые могут включать любую комбинацию инженерно-инфраструктурных, механических, электрических и строительных работ. Особая роль в реализации таких контрактов принадлежит независимой компании инженера-консультанта, представляющего интересы заказчика.

Для успешного выполнения контрактов в соответствии с этими требованиями необходимо применять самые передовые методики управления проектами, системы автоматизированного планирования, моделирования, контроля, анализа и оценки текущего состояния проекта по различным показателям, включая финансовые. Весь процесс от подписания контракта до ввода в эксплуатацию и дальнейшее использование в течение гарантийного периода жестко контролируется со стороны инженера-консультанта, без согласования с которым не закрывается ни один этап и не оплачиваются выполненные работы и поставленное оборудование.

За годы плодотворного сотрудничества с железнодорожными дорогами Литвы, Латвии и Эстонии ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» получило огромный опыт работы на европейском рынке. Можно с уверенностью сказать, что коллектив специалистов совместного предприятия способен реализовать проекты любого масштаба в соответствии с европейскими стандартами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. EN 50126 – Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS). Basic requirements and generic process [Электронный ресурс]: European Standard. – Publication Date 1999-12-15. – Режим доступа: <http://www.docin.com/p-360472768.html>.

2. EN 50128 – Railway applications. Communication, signalling and processing system. Software for railway control and protection systems [Электронный ресурс]: European Standard. – Publication Date 2001-05-15. – Режим доступа: <http://www.docin.com/p-1220274441.html>.

3. EN 50129 – Railway applications. Communication, signalling and processing system. Safety related electronic systems for signaling [Электронный ресурс]: European Standard. – Publication Date 2003-05-07. – Режим доступа: <http://www.docin.com/p-558026125.html>.



**Ал-Р.С. ГОЛУБЕВ,**  
генеральный директор  
филиала ООО «Бомбардье  
Транспортейшн (Сигнал)»  
в Азербайджане



**К.А. ПОДОРОЖНЯК,**  
заместитель генерального  
директора по проектам  
ООО «Бомбардье Тран-  
спортейшн (Сигнал)»

**Экономическое со-  
трудничество России  
и Азербайджана уже  
многие годы является  
одним из важных при-  
оритетов в политике  
обоих государств. Его  
успешное расширение  
в различных сферах,  
особенно в энергети-  
ческой, транспортной  
и промышленной, –  
это прочная основа  
для реализации мас-  
штабных евразийских  
проектов.**

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ШЕЛКОВОГО ПУТИ

■ За последние годы между странами действует режим свободной торговли и подписан ряд взаимовыгодных межгосударственных соглашений, многократно возрос товарооборот и инвестиционная активность. Это хороший пример добрососедства, подкрепленного вековой дружбой народов и основанного на взаимном уважении и тесном сотрудничестве.

Сейчас в Азербайджане реализуется уникальный проект – реконструкция двухпутной железнодорожной магистрали Баку – Тбилиси – Карс, в котором принимают активное участие и российские компании. Он важен не только с экономической точки зрения. Новая железнодорожная дорога будет способствовать углублению культурных связей между народами, поскольку транспортный коридор объединит железнодорожные сети Азербайджана и Грузии.

Воплощение в жизнь столь значимых и грандиозных планов невозможно без тесного международного сотрудничества, а также использования новейших технологий. В этих целях три компании – ООО

«Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», «Бомбардье Транспортейшн Швеция АБ» и ООО «Транс-Сигнал-Рабита» – решили объединить свои усилия. В начале сентября 2013 г. ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», возглавившее этот консорциум, подписало контракт с ЗАО «Азербайджанские железные дороги» на модернизацию устройств железнодорожной автоматики и телемеханики линии Баку – Беюк-Кясилик (503 км), которая является частью реконструируемой магистрали. За право на участие в этом знаковом проекте боролись ведущие компании мира, разрабатывающие и внедряющие средства ЖАТ.

Контрактом предусматривается проектирование, производство, поставка, монтаж, тестирование и сдача в эксплуатацию микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Микропроцессорными централизациями EBILock 950 с высокопроизводительными центральными процессорами R4 нового поколения будут оборудованы 46 станций (1432



Во время выполнения  
строительно-  
монтажных работ  
на станции Гянджа



Выполнение пусконаладочных работ

стрелки). В МПЦ планируется интегрировать микропроцессорные системы автоблокировки, переездной сигнализации (85 железнодорожных переездов) и счета осей (более 3 тыс. датчиков), которые предназначены для контроля свободности путевых участков на станциях и перегонах. Для повышения эффективности организации движения поездов линия оборудуется системой диспетчерской централизации с центром управления в Баку.

Проект будет реализован в четыре этапа командой российских специалистов с окончательным завершением работ в 2017 г. С целью оптимизации работ ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» открыло свой филиал в Баку, что позволяет максимально эффективно взаимодействовать с заказчиком и оперативно решать любые вопросы.

Специалисты консорциума уже завершили проектирование технических средств ЖАТ для трех участков, включающих в себя 33 станции, 68 железнодорожных переездов и более 300 км двухпутной автоблокировки. Инженеры ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» разработали и протестировали программное обеспечение для первого из них (Беюк-Кясиш – Гянджа). В заводских испытаниях ПО активное участие принимали представители ЗАО «Азербайджанские железные дороги».

Сейчас на этом участке завер-

шаются пусконаладочные работы и интеграционное тестирование. Параллельно выполняются строительно-монтажные работы на втором (Гянджа – Уджары), поставляется оборудование для третьего (Уджары – Гаджигабул) и разрабатывается техническая документация для четвертого (Гаджигабул – Баку) участков.

МПЦ EBILock 950 R4 – это современная система централизации, построенная на основе передовых технологий. Она включает в себя:

подсистему центральных процессоров, которая реализует логические взаимозависимости, обеспечивающие безопасность движения поездов;

подсистему объектных контроллеров, непосредственно взаимодействующую со стрелочными электроприводами, светофорами и другим напольным оборудованием, а также реализующую команды от центрального процессора и контролирующую состояние этих устройств;

подсистему счета осей, обеспечивающую восприятие и обработку информации о проследовании поезда и передающую ее в центральный процессор с целью контроля свободности путевых участков на станциях и перегонах;

подсистему цифрового кодирования и локомотивных устройств безопасности, с помощью которой достигается высокий уровень эксплуатационной безопасности, снижается риск возникновения нештатных ситуаций и увеличивается пропускная способность участка;

автоматизированные рабочие места дежурного по станции и электромеханика для ввода команд и отображения состояния всех элементов системы посредством интуитивно понятного интерфейса взаимодействия «человек – машина»;

подсистему диспетчерской централизации, предназначенную для удаленного управления движением поездов, а также контроля за поездной ситуацией и состоянием технических средств ЖАТ из диспетчерского центра Баку.

На линии нашли применение

ряд технических новаций. Так, например, оригинальные технические решения позволили оснастить станцию Беюк-Кясиш, где стыкуются два вида электротяги (переменного и постоянного тока), системой МПЦ EBILock 950 R4, реализовав в ней все необходимые функции. На прилегающих перегонах внедрены системы автоблокировки, счета осей и цифрового кодирования путевых участков, интегрированные в программный комплекс центрального процессора. Встроенный диагностический программно-аппаратный комплекс, оснащенный наглядным интерфейсом, позволит электромеханику в удаленном режиме оперативно выявлять и своевременно реагировать на возможные неполадки в работе устройств.

После оснащения линии Баку – Беюк-Кясиш такими современными техническими средствами кардинально повысится безопасность движения поездов, а также значительно увеличится ее пропускная способность за счет увеличения скорости движения поездов (пассажирских – до 140 км/ч, а грузовых – до 80 км/ч) и сокращения межпоеездного интервала. Кроме того, диагностический комплекс позволит сократить текущие расходы, повысить эксплуатационную готовность устройств ЖАТ и улучшить условия труда персонала ЗАО «Азербайджанские железные дороги».

Все применяемые технические средства прошли полный цикл адаптации как аппаратной, так и программной частей для эксплуатации на железных дорогах колеи 1520 мм, широко распространенной в странах СНГ и Балтии. Они могут с успехом применяться при электротяге переменного и постоянного тока.

От имени ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» хотелось бы поблагодарить ЗАО «Азербайджанские железные дороги» за оказанную поддержку и доверие. Благодаря совместной работе стала возможна реализация этого крупнейшего проекта на «пространстве 1520». Мы надеемся на дальнейшее укрепление и расширение сотрудничества.



**Редакция выражает благодарность за помощь в подготовке материалов для тематической подборки Е.В. Алёшиной, PR-директору ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»**

# МОЛНИЕЗАЩИТА – ЭТО ПРОСТО?!

(Продолжение. Начало см. в журналах «АСИ», 2016 г., № 2, 3, 4)



**Ю.С. СМАГИН,**  
генеральный директор  
ЗАО «Форатек АТ»



**Я.Ю. ПЛАВНИК,**  
заместитель генерального  
директора ЗАО «Форатек АТ»



**М.Б. КУЗНЕЦОВ,**  
главный специалист ЗАО «Форатек АТ»,  
канд. физ.-мат. наук

**Ключевые слова:** системы молниезащиты, снижение перенапряжений в кабелях, экранирование, кабельная канализация

**Аннотация.** В статье обсуждаются экранирующие свойства кабельных экранов, кабельных каналов и шин уравнивания потенциалов. Показана возможность построения системы молниезащиты, использующей меньшее количество УЗИП за счет применения экранирующих свойств кабелей и кабельной канализации.

■ В предыдущих статьях были рассмотрены внешняя и внутренняя системы молниезащиты, а также принципы и особенности установки УЗИП для защиты аппаратуры ЖАТ от импульсных перенапряжений. На первый взгляд применение УЗИП представляется единственным, хотя и не самым дешевым, способом защиты аппаратуры от помех, возникающих при ударах молнии и коммутационных перенапряжениях в сетях до и выше 1 кВ. Тем не менее, это не так. Нередко импульсные перенапряжения можно значительно снизить более дешевыми способами, которые будут рассмотрены в настоящей статье.

■ Часто объекты, использующие проводные кабели, находятся на расстоянии нескольких десятков километров друг от друга. При невозможности уравнять потенциалы этих объектов эффективно защитить их аппаратуру можно с помощью небольшого количества УЗИП. Однако при значительном количестве кабелей (допустим, на железнодорожных станциях)

установка УЗИП во все цепи может оказаться чрезмерно дорогой. Кроме того, потребуется дополнительное место для размещения шкафов с устройствами защиты, занимающее практически такую же площадь, как защищаемая аппаратура. Наконец, УЗИП могут повлиять на работу самих защищаемых устройств.

Идея отказаться от применения УЗИП или минимизировать их количество заимствована в структурах электроэнергетики («ФСК ЕЭС», МРСК и др.). Электрические станции и подстанции 110–750 кВ в силу своих особенностей имеют единое заземляющее устройство. Оно позволяет эффективно уравнивать потенциалы и использовать экранированные кабели, заземленные с двух сторон [1]. Рассмотрим это подробнее.

При ударах молнии, коротких замыканиях и других ситуациях часть тока помехи может протекать по экранам кабелей, заземленных по концам, вызывая их чрезмерный нагрев (свыше

120–160 °С) и, как следствие, разрушение кабелей. Если для нагрева брони кабелей до опасной температуры нужен значительный ток (несколько килоампер), то для алюминиевых экранов будет достаточно нескольких сотен ампер тока промышленной частоты.

Заземляющее устройство в виде сетки на электростанциях и подстанциях 110–750 кВ снижает ток, протекающий по экранам, до безопасного уровня. Это дает возможность повсеместно в пределах единого заземляющего устройства использовать экранированные кабели с двухсторонним заземлением экранов. Такие кабели в несколько раз снижают импульсное перенапряжение, которое может быть приложено к изоляции этих кабелей и к входам аппаратуры. Способность проводящих оболочек (экранов, брони) кабелей, заземленных с двух сторон, снижать перенапряжения, приложенные по схеме «провод-земля», известна давно и используется на объектах ОАО «РЖД» [2].

При двухстороннем варианте заземления по экранам будет протекать часть тока помехи, которая будет создавать в кабелях ЭДС, противодействующую разности потенциалов, возникающей под воздействием помехи. В результате перенапряжение будет уменьшено.

Отношение действующей на кабель или устройство разности потенциалов в случае отсутствия экранов к величине разности потенциалов при наличии экранов называется коэффициентом ослабления помех. В большинстве нормативных документов ОАО «РЖД» используется коэффициент защитного действия КЗД, который равен единице, деленной на коэффициент ослабления помехи.

Способностью ослаблять помехи, в том числе импульсные, обладают не только экраны или броня кабелей, но и любые проводники, проложенные параллельно кабельной линии и заземленные по концам. Для кабелей, уложенных параллельно железнодорожным путям, ими будут сами рельсы, а также защитные тросы, трубопроводы и даже резервные жилы самого кабеля, если они заземлены с двух сторон.

На электрических станциях и подстанциях 110–750 кВ для дополнительного ослабления импульсных помех используются металлоконструкции кабельных лотков, каналов и/или специально проложенные в кабельных конструкциях шины уравнивания потенциалов ШУП. Заземленные экраны кабелей и ШУП в совокупности способны снизить импульсные разности потенциалов до безопасного для защищаемой аппаратуры уровня без применения УЗИП [3].

К сожалению, в настоящее время нет технических решений, которые позволили бы в десятки раз сократить количество УЗИП, необходимых для защиты аппаратуры ЖАТ на железнодорожных станциях. В основном это связано с тем, что на объектах ОАО «РЖД» рельсы не используются для уравнивания потенциалов и шунтирования токов, протекающих по кабелям с заземленными по концам экранами. Однако применение подхода, апробированного в электроэнергетике, позволит

несколько сократить количество УЗИП.

Сейчас при реконструкции существующих объектов новую микропроцессорную аппаратуру ЖАТ нередко размещают в отдельных модулях вблизи от существующих зданий, в которых остаются помещения дежурных по станции, связевые и др. При большом количестве кабелей между ними указанный подход позволяет отказаться от защиты с помощью УЗИП. В этом случае требуется максимально уравнять потенциалы между зданиями, а также дополнительно снизить импульсные разности потенциалов с помощью экранированных кабелей, заземленных с двух сторон, и ШУП, проложенных в кабельных конструкциях или просто вдоль трасс кабелей.

■ Рассмотрим факторы, влияющие на ослабление импульсных помех проводящими элементами, которые проложены вдоль трасс кабелей и заземлены по концам. Коэффициент ослабления импульсных помех [1, 2] зависит от полного сопротивления экрана (или проводящей кабельной конструкции), типа цепей (имеющих гальваническую связь с заземлением или нет), взаимного расположения кабеля и проводящих конструкций, характеристик импульсного перенапряжения, количества точек заземления, сопротивления заземлителя в местах заземления экранов и др.

Для цепей, гальванически связанных с заземляющим устрой-

ством ЗУ (например, цепей электроснабжения с заземленной нейтралью), коэффициент ослабления будет меньше, чем для цепей, гальванически не связанных с ним (цепей постоянного тока, рельсовых цепей и др.) [1], п. 8.2.2.1.

Для помех, возникших в результате коммутационных перенапряжений, коэффициент ослабления будет больше, чем для помех, вызванных первым импульсом молниевого разряда, поскольку коммутационные перенапряжения имеют более высокую частоту [1, 2].

Увеличению коэффициента ослабления способствует снижение полного сопротивления экрана или экранирующих элементов кабельной конструкции, а также уменьшение сопротивления заземлителя в точках их заземления. В целях увеличения коэффициента ослабления помех можно также сократить расстояние между цепями и проводящими элементами кабельной конструкции (например, проложить ШУП внутри кабельных каналов) и симметрировать положение цепей относительно проводящих элементов. В случае прокладки шины уравнивания потенциалов внутри или возле кабельных конструкций наибольший коэффициент ослабления будет наблюдаться у наиболее приближенных к ней кабелей, а также в области, равноудаленной от всех ШУП.

С увеличением удельного сопротивления грунта коэффициент ослабления также будет несоль-

Тип экранирующих кабельных конструкций	Коэффициенты ослабления импульсных помех в цепях	
	гальванически не связанных с ЗУ	гальванически связанных с ЗУ
Экранированный кабель с алюминиевым экраном	10	4
Стальная труба	20	8
Металлический кабельный короб	закрытый	5
	открытый	3,5
Стальной уголок (при прокладке кабеля непосредственно в его угол)	3,5	1,5
Стальные шины уравнивания потенциалов сечением не менее 120 $\text{мм}^2$	две на расстоянии не более 0,5 м друг от друга	6
	четыре по сторонам лотка размером не более 0,5x0,5 м	10
	шесть по сторонам лотка размером не более 0,7x0,7 м	20
		8

ко увеличиваться, поскольку возрастет ток, протекающий по экранам или проводящим кабельным конструкциям.

В случаях применения нескольких экранирующих конструкций (например, при использовании одновременно и экранов кабелей, и ШУП, проложенных вдоль лотков) коэффициенты ослабления помех перемножаются.

Коэффициенты ослабления импульсных и высокочастотных помех заземленными с двух сторон проводящими оболочками кабелей и экранирующими кабельными конструкциями следует рассчитывать согласно методике [2] или измерять в соответствии с [3] или [4], п. 8.10. Минимальные коэффициенты ослабления, полученные в результате измерения на объектах электроэнергетики и нефтегазовой отрасли, приведены в таблице. Эти значения соответствуют ситуации, когда заземляющие устройства, между которыми проходят кабели, соединены между собой заземлителями. Коэффициенты ослабления для высокочастотных коммутационных помех будут, как правило, на 10–50 % выше, чем для импульсных помех, и значительно зависят от частоты помехи.

■ Приведем некоторые рекомендации по прокладке кабелей и устройству кабельных конструкций, которые позволят увеличить коэффициент ослабления импульсных помех.

Заземлять проводящие оболочки кабелей с двух сторон

следует только в случае, когда заземляющие устройства оборудования, между которым проложены кабели, соединены посредством заземлителей, заземляющих проводников, шин уравнивания потенциалов или любых других элементов системы уравнивания потенциалов. В обязательном порядке требуется заземлять с двух сторон проводящие оболочки всех кабелей, проходящих внутри одного здания или помещения.

Нельзя заземлять экраны кабелей с двух сторон, если заземлители не соединены. В противном случае при ударах молнии, коротких замыканиях или протекании части тягового тока по экранам будет протекать значительный ток, способный привести к их перегреву и термическому разрушению кабелей.

Помимо соединения заземлителей зданий или сооружений требуется убедиться в стойкости кабелей к нагреву током, протекающим по их заземленным с двух сторон проводящим оболочкам как в нормальном режиме, так и при КЗ. Заземлители, ШУП и другие проводящие элементы, соединяющие здания или сооружения, способны шунтировать большую часть тока помехи и предотвратить их нагрев.

При прокладке кабельной линии между зданиями для ослабления импульсных помех могут использоваться стальные шины уравнивания потенциалов или трубы. Последние наиболее

подходят для прокладки кабелей между зданиями и устройствами, размещенными на антенных опорах, являющихся молниеприемниками. В качестве ШУП могут применяться как стальные неизолированные проводники, так и изолированные кабели.

С целью увеличения коэффициента ослабления импульсных помех ШУП следует располагать симметрично относительно трассы прокладки кабеля, например, по противоположным сторонам кабельного канала или по его углам при использовании двух и четырех ШУП соответственно. Кабели не должны выходить за четырехугольник, образуемый четырьмя и более шинами в сечении кабельной конструкции. При использовании двух ШУП кабели между ними должны находиться как можно ближе к линии, соединяющей ШУП.

Использовать одну шину нецелесообразно из-за низкого коэффициента ослабления (не более 1,5 для цепей, гальванически связанных с заземлителем) и его снижения для кабелей, лежащих дальше от ШУП.

На рис. 1 показан пример прокладки ШУП (зеленый цвет) и кабелей в лотках и каналах. Вариант размещения ШУП в отдельных трубах снаружи трубы с кабелями представлен на рис. 2, взаимное расположение шин и кабелей в земле – на рис. 3.

Следует отметить, что увеличение количества ШУП способствует как уменьшению темпера-

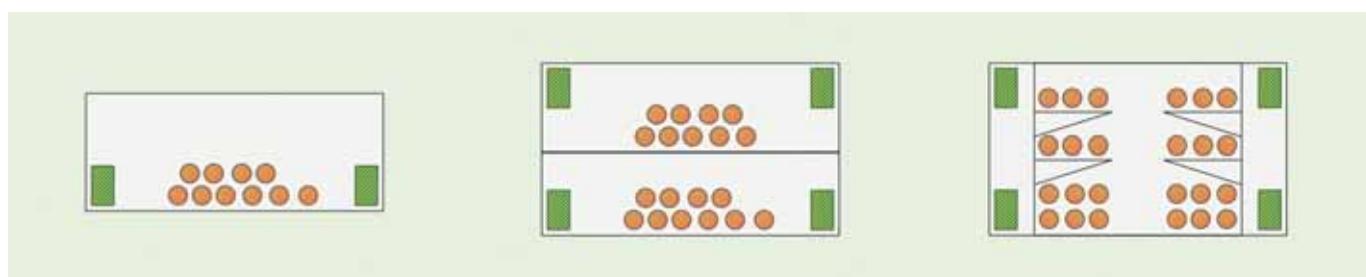


РИС. 1

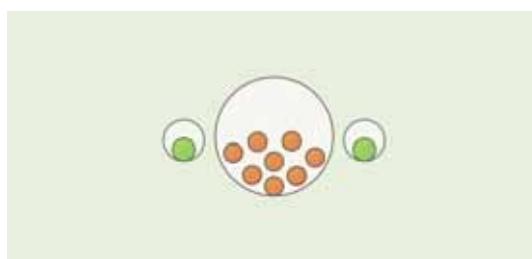


РИС. 2

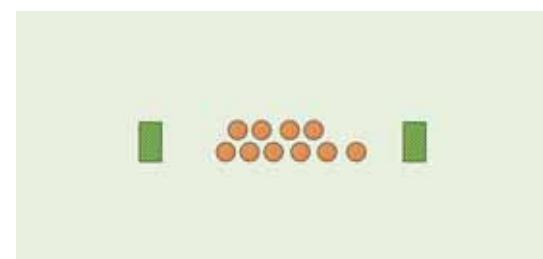


РИС. 3

туры нагрева оболочек кабелей, так и увеличению коэффициента ослабления импульсных помех.

■ Рассмотрим, каким образом экранированные кабели и экранирующие кабельные конструкции позволяют повысить защищенность устройств от импульсных перенапряжений, возникающих при ударах молнии. Допустим, что в процессе модернизации, включающей полную замену релейных устройств электрической централизации на микропроцессорные, запланировано строительство нового здания модульного типа вблизи от существующего поста ЭЦ, в котором остаются помещения для дежурных по станции, связевые и некоторые другие вспомогательные помещения. В этом случае между существующим и новым зданиями понадобится проложить значительное количество кабеля.

Поскольку здания будут располагаться на расстоянии 20–30 м, с целью снижения разности потенциалов между ними, возникающей при ударе молнии, их заземляющие устройства следует соединить. Это позволит заземлить экраны кабелей с двух сторон и проложить ШУП вдоль их трасс.

Согласно данным, приведенным в таблице, экраны кабелей, заземленные с двух сторон, позволяют в 10 раз ослабить импульсные помехи для цепей, гальванически не связанных с заземляющим устройством. Две стальные шины уравнивания потенциалов, проложенные на расстоянии не более 0,5 м друг от друга по обеим сторонам трассы, ослабят импульсные помехи в шесть раз. Суммарный коэффициент ослабления импульсных помех для цепей СЦБ будет равен 60. Это позволит не использовать УЗИП в указанных цепях в случае, если разность потенциалов между рассматриваемыми зданиями при молниевом разряде не превысит 120 кВ (учитывая, что помехоустойчивость устройств СЦБ соответствует 2 кВ по схеме «провод–земля» [5]).

В случае, если удельное сопротивление грунта составляет 100 Ом·м, каждое из зданий имеет максимальный линейный размер примерно 20 м, а ток молнии, ударившей в молниеприемную сетку на крыше одного

из них, равен 100 кА, разность потенциалов между зданиями составит 80–90 кВ.

Если оба эти здания защищены отдельно стоящими молниевыводными мачтами, то при тех же параметрах разность потенциалов не превысит 20 кВ.

Очевидно, что в обоих этих случаях установка УЗИП в цепи СЦБ, не требуется.

Для цепей электроснабжения суммарный коэффициент ослабления импульсных помех за счет экранирования кабеля и двух ШУП (4 и 2,5 соответственно) не превысит 10, поскольку эти цепи гальванически связаны с заземляющим устройством. Такое значение коэффициента может оказаться недостаточным для отказа от использования УЗИП в цепях электроснабжения, поскольку импульсная разность потенциалов между зданиями в случае удара молнии в молниезащитную сетку любого из зданий в большинстве случаев превышает 20 кВ. Однако, если молниезащита будет организована отдельно стоящими молниевыводными мачтами, то УЗИП в цепях электроснабжения (по крайней мере, УЗИП 1-го класса) не понадобятся.

Очевидно, что предложенный способ снижения импульсных перенапряжений может обеспечить значительное снижение затрат на мероприятие по защите, поскольку стоимость нескольких десятков УЗИП на порядок превосходит стоимость стальной полосы, необходимой для соединения заземлителей зданий и прокладки двух ШУП вдоль кабельной трассы между ними. Однако этот способ можно применять только после проведения соответствующих расчетов, доказывающих и обосновывающих возможность отказа от использования УЗИП.

К сожалению, в настоящее время на объектах ОАО «РЖД» применение представленного способа ограничено ситуациями, когда возможно соединение заземлителей близко расположенных зданий. Для большинства цепей СЦБ, в частности между аппаратурой поста ЭЦ и напольными устройствами, он пока не применим. В перспективе при изменении подхода к вопросам заземления напольных устройств и уравни-

вания потенциалов между ними и постами ЭЦ (МПЦ) преимущества этого способа защиты могут быть распространены на большую часть цепей СЦБ (например, на участки с автономной тягой).

В случае принятия решения об использовании рельсов как элементов уравнивания потенциалов на участках с электрической тягой, прокладки вдоль трасс кабелей (по крайней мере, в пределах станции) шин уравнивания потенциалов и заземлении экранов кабелей с двух сторон появляется возможность отказаться от установки дорогостоящих УЗИП в большинство цепей или применить их более дешевые варианты, рассчитанные на меньшие импульсные токи. Однако это потребует не только проведения большого объема исследовательских и экспериментальных работ с разработкой соответствующих нормативных документов, но и изменения менталитета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. СТО 56947007-29.240.044-2010. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства: стандарт организации. – Введен 2010-04-21. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2010. – 147 с.
2. Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока. – М.: Транспорт, 1989. – 133 с.
3. Экранирующие кабельные конструкции. Средство экономичного решения проблемы ЭМС [электронный ресурс] / М. Матвеев, М. Кузнецов, В. Березовский, И. Косарев // Новости Электротехники. – 2013. – № 1 (79). – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arc/2013/79/09.php>.
4. СТО 56947007-29.130.15.105-2011. Методические указания по контролю заземляющих устройств электроустановок: стандарт организации. – Введен 2011-10-14. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2011. – 75 с.
5. ГОСТ Р 55176.4.1-2012. Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний. – Взамен ГОСТ Р 50656-2001; введен 2012-11-23. – М.: Стандартинформ, 2013. – 13 с.

*(Окончание читайте в следующем номере журнала).*

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЕМ НА СТАНЦИЯХ

(Окончание. Начало см. в журналах «АСИ», 2016 г., № 3, 4)



**А.Г. САВИЦКИЙ,**  
ведущий научный сотрудник  
ОАО «НИИАС»,  
канд. техн. наук



**А.В. ШУРДАК,**  
начальник отделения телекоммуникаций и передачи  
данных ОАО «НИИАС»



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

**Параллельно с развитием систем управления движением на железнодорожной станции совершенствуется информационно-планирующий уровень. В новой инновационной системе управления сортировочной станцией ИТАУР в отличие от КСАУ СС взамен модели станции в «рыбках» реализовано реальное путевое развитие.**

■ Информация о перестановках вагонов и локомотивов, прибытии и отправлении поездов формируется в ИТАУР на основе комплексирования ручного ввода и съема данных с диагностических устройств станционных систем СЦБ в реальном масштабе времени. Для контроля за перемещениями маневровых локомотивов их оборудуют навигационными приемниками, информация с которых передается станционным устройствам с помощью SMS-сообщений каждые 1–5 мин. В результате испытаний этой системы на станции Ярославль-Главный установлено, что для контроля за перемещением локомотивов с точностью до занимаемого изолированного участка и идентификации подвижного объекта при реализации маршрута необходимо построение цифровой модели путевого развития, создание дифференциальной системы спутниковой навигации, позволяющей получить данные о состоянии изолированных участков на станции. Таким образом, при контроле за перемещением локомотивов система ИТАУР дублирует в упрощенном виде решения, реализованные системой МАЛС. Последняя дополнительно учитывает оперативную информацию от датчиков пути, скорости и направления движения локомотивов, передаваемую станционным устройствам не реже чем через 2 с по двум выделенным каналам передачи данных.

Используя формируемые системой МАЛС данные в качестве информационной платформы ИТАУР, можно получать информацию о времени начала и окончания полурейсов и технологических операций, а также времени простоя вагонов и локомотивов, в том числе перед запрещающим показанием светофора. Кроме того, передается информация о длине маневровых групп, переставляемых локомотивами; допустимых и фактических скоростях движения локо-

мотивов; действиях локомотивных бригад и дежурных по станции; об отказах напольного и локомотивного оборудования.

Такая информация позволяет автоматически рассчитывать показатели работы станции за смену, сутки или любой отчетный период, а также загрузку локомотивов, время простоя вагонов; вести в реальном масштабе времени вагонную и локомотивную модели, контролировать заполнение путей и осуществлять технологический пооперационный контроль выполняемых маневровых операций. Можно автоматически строить график исполненной работы станции, детализировать и анализировать эффективность действий оперативных работников станции и эксплуатационного локомотивного депо, участвующих в управлении движением, и автоматизированных систем управления.

Таким образом, создаются реальные предпосылки для создания автоматизированной системы оперативного планирования станционного уровня, контроля хода исполнения технологического процесса и оперативной коррекции при отклонениях от него. Эта система позволит формировать актуальные наряд-задания каждому маневровому локомотиву в реальном масштабе времени, оптимизируя технологический процесс по выбранной системе показателей.

Интеграция системы МАЛС с обновленным информационно-планирующим уровнем станции, включающим достоверное и оперативное планирование, повысит безопасность движения при выполнении маневровых операций и эффективность использования локомотивов. Например, в результате включения в состав наряд-задания маневровому локомотиву значений параметров переставляемых групп вагонов (веса, длины, особых признаков, назначения) с по-

мощью системы МАЛС оптимизируется скоростной режим движения на маршруте. С момента начала его реализации можно распознать движение вперед локомотивом или вагонами, имеющими разные скоростные ограничения, повысить точность расчета тормозной кривой, исключив в ряде случаев небезопасную и затратную по времени операцию подтягивания.

Информация о длине маневровой группы и данные системы контроля заполнения путей, полученные с помощью МАЛС, позволяют рассчитать скоростной режим при движении на занятый путь и ограничить применение выполняемой под ответственность машиниста команды «контроль вагонов». После прицепки к стоящим на пути вагонам система МАЛС по данным контроля заполнения путей определит реальное расстояние от «головы» состава до сигнала.

При необходимости подтягивания к светофору состав будет преодолевать это расстояние как обычный полурейс, а не подтягиваться со скоростью 5 км/ч. Используя информацию о расстоянии от «головы» маневрового состава до стоящих на пути вагонов, а также о указанной в наряд-задании цели полурейса, можно будет автоматизировать процедуру объединения локомотива и вагонов в единую подвижную единицу. Это позволит отказаться от команды «сцепка», подаваемой машинистом, сократить длину защитного участка и количество операций по подтягиванию вагонов, а значит, исключить проезды светофоров с запрещающим показанием из-за несвоевременного нажатия клавиши «сцепка» машинистом.

С помощью точного значения длины маневрового состава можно оценивать своевременность срабатывания путевых приемников изолированных участков и таким образом выявлять случаи сбоев и отказов рельсовых цепей. Информация о длине подвижной единицы и длинах участков маршрута позволит автоматически настраивать датчики пути и скорости локомотива. В результате снизятся риски проезда светофоров с запрещающим показанием, уменьшится число нарушений скоростного режима из-за неправильного измерения скорости и пройденного локомотивом пути.

Информационное взаимодействие системы МАЛС и автоматизированной системы управления транспортного узла (АСУ ТУ) с функциями ИТАУР планируется реализовать на станции Лужская. Это направление развития станционных систем управления является перспективным.

Уровень готовности к интеграции станционных систем (см. рисунок), достигнутый в настоящее время, позволит преодолеть разобщенность технико-технологических комплексов, участвующих в управлении движением, существенно снизить влияние челове-

ческого фактора на безопасность движения. В зону контроля автоматизированных систем управления включены все маневровые операции, в том числе на подъездных путях станций. С помощью созданной системы взаимного контроля и управления маневровыми локомотивами со стороны оперативного персонала станции и локомотивных бригад можно будет повысить безопасность и эффективность маневровой работы, реализовать условия для развития автоматизированной системы оперативного планирования работы и контроля за ходом технологических операций, а также для автоматизированного расчета показателей работы станции и маневровых локомотивов. В результате будут улучшены эргономические свойства рабочих мест работников, причастных к управлению движением. За счет интеграции аппаратуры систем управления сократятся капитальные и эксплуатационные затраты.

В дальнейшем целесообразно использовать систему МАЛС при движении поездных локомотивов в пределах станции, так как применение АЛСН, САУТ-Ц или их модификаций неэффективно и капиталоемко. Эти системы имеют ограниченную зону действия и высокие эксплуатационные затраты. Выполняемые маневровые операции поездными или маневровыми локомотивами, не оборудованными устройствами МАЛС, часто приводят к аварийным ситуациям, если безопасность движения резервом и с группой вагонов не обеспечивается средствами АЛСН и САУТ.

На кодируемых путях требуется исключить побочное влияние системы АЛСН, снижающей скорость маневровых операций. Так, на станции Челябинск-Главный при задании на кодированном пути маневрового маршрута движения локомотива по белому огню маршрутного светофора скорость при съезде с этого пути ограничивается 20 км/ч вместо 40 км/ч согласно ПТЭ. Это происходит из-за смены кода КЖ, принимаемого по каналам АЛСН, на код К. Переход к управлению поездными локомотивами с помощью системы МАЛС позволит не разделять поездные и маневровые маршруты специальными устройствами – сбрасывающими башмаками и стрелками.

В системе МАЛС имеются функции управления скоростью локомотивов на поездных и горочных маршрутах, восприятия поездных сигналов, контроля прибытия и отправления поездов. Локомотивные устройства поездных и вывозных локомотивов, самодвижущегося подвижного состава оборудованы современными приборами безопасности КЛУБ различных модификаций и БЛОК, структура которых идентична структуре бортовой аппаратуры МАЛС. В этих приборах имеется бортовой контроллер, радиомодем, навигационный приемник, блок индикации на базе цветного монито-



ра, осуществлена увязка с аппаратурой автостопа и тормозным оборудованием локомотива.

Таким образом, локомотивное оборудование тяговых подвижных единиц можно адаптировать к решению задач МАЛС. Для этого надо дополнить приборы безопасности аппаратно-программным или программным модулем, выполняющим функции бортовой аппаратуры МАЛС. Также следует изменить организацию радиоканала передачи данных, так как количество управляемых объектов расширится и будет часто меняться.

Сейчас в технических решениях частично проработана возможность использования стандартов связи GSM-R и TETRA для передачи данных между станционными и бортовыми устройствами системы МАЛС. Однако наиболее экономичное решение основано на применении для поездных локомотивов радиоканала передачи данных на базе радиомодемов с плавающей длиной цикла обмена данными и функцией хэндовера.

Управление поездным и маневровым движением с помощью систем АЛСН и САУТ можно ограничить перегонами. В случае управления по каналам системы МАЛС требования безопасности соблюдаются без ограничений зоны действия и без использования дополнительных напольных устройств и кабельных сетей. Помимо снижения капитальных и эксплуатационных затрат повышается эффективность работы станции за счет увеличения скорости выполнения поездных и маневровых операций, улучшения информационного обеспечения локомотивных бригад поездных локомотивов и дежурных по станции, снятия инструктивных ограничений по территориальному разграничению зон поездной и маневровой работы.

Кроме того, система МАЛС становится единой информационной платформой для планирующего уровня управления технологическим процессом железнодорожной станции, обеспечивая его и системы сетевого уровня достоверной информацией в реальном масштабе времени о внутристанционных передвижениях поездов, локомотивов и вагонов, начале и окончании технологических операций, простоях и скоростях движения подвижных единиц, а также данными контроля заполнения путей независимо от подачи вагонов поездными или маневровыми локомотивами.

Интеграция станционных устройств системы МАЛС и систем микропроцессорной централизации, бортовой аппаратуры и электронных регуляторов маневровых локомотивов позволяет реализовать на отечественном магистральном и промышленном транспорте технологию их радиодистанционного управления. Управление локомотивом и операции с вагонами выполняет один человек – составитель-машинист с помощью переносного пульта, информация с которого по радиоканалу передачи данных поступает на локомотивное устройство управления.

В применяемых за рубежом системах радиодистанционного управления используются преимущественно пульты планшетного типа, позволяющие составителям управлять локомотивом, находясь вне подвижной единицы в зоне прямой видимости или на тормозной площадке одного из вагонов маневрового состава. В отечественных вагонах нет тормозных площадок, а при управлении составителем, находящимся на поле, уменьшается эффективность технологии при длинных полурейсах. Кроме того, в этих системах допускаются

бесконтрольные действия составителя-машиниста. В результате увеличивается риск нарушения безопасности движения.

Несмотря на это, технология радиодистанционного управления маневровым локомотивом в силу своей экономической привлекательности востребована на сети дорог. В 2009 г. утверждены технические требования к системе радиодистанционного управления маневровым локомотивом, ориентированные на расширение функционального состава бортовой аппаратуры МАЛС при автономном использовании.

Предлагаемый пульт управления планшетного типа со значительным количеством устройств коммутации и индикации не приспособлен к работе составителя-машиниста с отечественным подвижным составом, поэтому планируется создание переносного пульта управления, передающего информацию по радиоканалу передачи данных системы МАЛС. С помощью пульта можно будет давать команды, определяющие направление и разрешающие движение, остановку, прицепку к составу вагонов и отцепку, движение «на башмак/с башмака». Каждая из команд должна состоять из группы взаимозависимых элементарных действий, которые выполнялись ранее машинистом, например, управление прожектором, телефоном, реверсором, контроллером, тормозным краном и др. Эти управляющие действия планируется реализовывать в соответствии с согласованными алгоритмами с помощью электронного регулятора локомотива. Допустимые зоны перемещения локомотива и его скоростной режим на маршруте будут определяться с помощью системы МАЛС. В связи с тем что для управления движением состава составитель-машинист использует только команды «начало движения» и «остановка», можно применять пульт управления меньшего размера.

При управлении локомотивом составитель-машинист сможет находиться на подножке вагона. Проверку его бдительности и самочувствия планируется осуществлять через пульт управления и радиоканал системы МАЛС. При необходимости должна быть предусмотрена остановка локомотива средствами электронного регулятора.

Предложенный вариант управления, обеспечивающий эффективность этого процесса, а также безопасность движения, контроль за выполняемыми операциями и реализацию технологии радиодистанционного управления маневровым локомотивом, можно применять при существующей конструкции вагонного парка. Однако еще не создан переносной пульт для управления маневровыми операциями и не организован радиоканал для передачи команд. Целесообразно разработать комбинированный прибор, объединяющий передачу речи и данных для управления локомотивом. В результате можно будет применять голосовое управление, осуществляемое с помощью коротких комплексных команд. Имея моноблочную конструкцию, пульт должен представлять из себя аппаратно-программный комплекс. В него будет входить комбинированный приемопередатчик, микрофон, наушник, наручный пульт управления, блок питания, датчики контроля состояния и положения и др. Эта аппаратура закрепляется на рабочей одежде исполнителя.

Технология радиодистанционного управления локомотивами при оснащении станции устройствами системы МАЛС, интегрированной с микропро-

цессорной централизацией, может применяться на промышленном транспорте, так как позволяет централизованно контролировать технологический процесс с минимальным количеством эксплуатационного штата.

В нецентрализованных зонах станций допускается реализация более дешевого информационного варианта МАЛС. При отсутствии поступающей из системы централизации информации о положении стрелок данные с пультов составителей будут поступать в управляющий вычислительный комплекс системы МАЛС и отображаться на мониторах АРМа маневрового диспетчера или передаваться ему по радио для ручного ввода в систему управления.

Для аппаратно-программного комплекса управления движением на железнодорожных станциях предлагаем осуществить программный уровень интеграции системы МАЛС и систем микропроцессорной централизации. Реализация программного уровня интеграции, с одной стороны, наиболее сложна и трудоемка по составу и объему работ, а с другой, необходима для обеспечения безопасности и повышения эффективности управления технологическим процессом.

Для этого следует использовать виртуальные напольные сигналы системы централизации, которые могут устанавливаться у каждого изолированного стыка в четном и нечетном направлениях. Порядок задания и замыкания маршрута, а также его визуализация на рабочих местах дежурных по станции не изменятся, так как виртуальные сигналы будут отображаться на объединенных АРМах систем микропроцессорной централизации и МАЛС. Аналогичная информация может передаваться на бортовые мониторы маневровых и поездных локомотивов, а также на экраны переносных пультов составителей. Однако в целях привязки маршрутного задания к конкретному путевому развитию целесообразно в отсутствии светофоров задавать маршруты (например на путь, в тупик, до стрелки и за нее) с учетом длины маневрового состава, определяемой по данным системы МАЛС.

При маршрутизации передвижений по виртуальным сигналам сокращается длина полурейса. Во время угловых заездов не требуется искусственная разделка неиспользованной части маршрута. При этом исключается необходимость в немаршрутизованных полурейсах, которые используются из-за недостатков маршрутизации на станции. В результате повышается безопасность движения, сокращаются межоперационные интервалы, количество остановок на маршруте и время простоя вагонов из-за уменьшения количества враждебных маршрутов. Вследствие сокращения объема и стоимости используемого напольного оборудования и кабельных линий связи снижаются капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

Информация о маршрутах и параметрах движения всех подвижных единиц, доступная интегрированному комплексу управления движением на станции, позволит регулировать их скорость с учетом потенциальной враждебности маршрутов. Риски столкновений подвижных единиц будут исключены не только с помощью установки стрелок, сбрасывающих башмаков и остряков в охранное положение, но и с помощью при-нудительной остановки локомотивов / самодвижущего подвижного состава или ограничения их скорости.

Использование электронных приказов и систем-

ный контроль объединит всех участников процесса движения на железнодорожной станции, исключит нарушение правил движения со стороны дежурных по станции, локомотивных бригад и составителей. Это существенно повысит безопасность и эффективность технологического процесса. Например, маршрут движения на занятую стрелку будет приравнен к маршруту на занятый путь или будет задаваться до стрелочного участка как до сигнала обычным порядком, а далее под запрещающее показание светофора. В этом случае гарантия безопасности обеспечена, так как стрелку на занятом участке перевести нельзя. При необходимости подтягивания управляемого локомотива к светофору с запрещающим показанием можно автоматически регламентировать его скоростной режим в зависимости от свободности участка за конечным элементом маршрута, положения стрелки по маршруту, замкнутости ее в другом маршруте. Режим подтягивания в этом случае будет приравнен к движению по тормозной кривой.

В случае отказа от применения системы АЛСН на станционных путях рассмотренная технология и снятие ограничений минимальной длины изолированных участков позволят без изменения путевого развития сократить количество разветвленных рельсовых цепей, ограничивающих пропускные возможности горловин станций, а также расширить зону автоматизированного управления движением. При этом можно будет ограничить существующий регламент переговоров между дежурным диспетчерским персоналом станции, локомотивными бригадами и составителями, определив электронный приказ как основное и единственное условие для разрешения движения подвижных единиц, а речевые сообщения использовать для планирования работы. В итоге снизится влияние человеческого фактора и сократятся межоперационные интервалы.

Движение только по электронным приказам дает возможность задавать маршруты движения (заявки) с мобильных и носимых терминалов машинистов и составителей, используя каналы передачи данных системы МАЛС. Очередность реализации заявок и безопасность движения регламентируются интегрированным комплексом МПЦ и МАЛС. Прямая адресация при передаче информации существенно разгрузит дежурных по станции и позволит параллельно выполнять больше операций, а значит, сократить простой вагонов на станции.

Отдельные маршруты можно будет объединять в заданную последовательность с помощью системы оперативного планирования станции, работающей в режиме реального времени на базе формируемых системами управляющего уровня моделей дислокации локомотивов, вагонов и других подвижных единиц, а также данных ГИД «Урал-ВНИИЖТ».

Частичная автоматизация функций дежурных по станции позволит укрупнить зоны контроля и управления, а впоследствии перейти от прямого задания маршрутов к выбору вариантов программы выполнения работы, предлагаемых системой управления. Это даст возможность перевести станции, в том числе крупные, на автоматизированное (диспетчерское) управление, обеспечив безопасность движения, минимизируя влияние человеческого фактора и повысив эффективность работы.

**Предлагаем обсудить на страницах журнала возможные варианты развития систем управления станционными процессами.**



А.И. МОРОЗОВ,  
заместитель  
начальника отдела,  
ЦСС ОАО «РЖД»

**Представляемые Центральной станцией связи телекоммуникационные услуги являются важными составляющими бизнес-процессов холдинга «РЖД». Около 70 % услуг «уникальны», их невозможно приобрести у внешних операторов связи. Представляемые сервисы, к которым относятся все виды оперативно-технологической связи, технологической радиосвязи и др., обеспечивают перевозочный процесс, влияют на уровень безопасности движения поездов, а потому должны соответствовать требованиям надежности, качества и экономической эффективности компании.**

# ЕДИНЫЙ КОНТАКТНЫЙ ЦЕНТР ЦСС

■ Важным критерием деятельности оператора связи является единое понимание качества предоставляемых услуг, а также наличие эффективных коммуникаций с клиентами и системы оценки удовлетворенности конечного потребителя. Внешняя и внутренняя деятельность оператора связи нацелена на предоставление клиенту необходимого набора услуг за наименьшее время с требуемым качеством.

Клиентоориентированность определяет, нравится ли потребителям то, что делает оператор, или нет. Взгляды оператора связи и пользователя услуг на качество предоставляемого сервиса не всегда совпадают. Пользователь воспринимает качество обслуживания как совокупную оценку своих контактов с оператором – от заказа услуги до отказа от нее. Оператор должен уметь выявлять потребности клиента (как внутреннего, так и внешнего) и эффективно удовлетворять их. Зачастую вместо этого он обычно оценивает набор конкретных технических характеристик сетевых элементов. Компания, услуги которой как минимум соответствуют тому, что ожидает ее ключевой клиент, а как максимум превосходят эти ожидания, может называться клиентоориентированной.

Рассмотрим, насколько ЦСС соответствует критериям клиентоориентированности и удалось ли филиалу построить по-настоящему доверительные отношения со своими пользователями.

Услуги не появляются сами по себе, ими необходимо управлять. Для этого нужна система, включающая в себя планирование, разработку, внедрение, эксплуатацию, мониторинг, анализ, поддержку и совершенствование услуг. Частью такой системы в ЦСС является созданная вертикаль ЦУТСС–ЦТУ–ЦТО, которая решает задачи оперативного управления и непрерывного контроля за беспроубойностью производственных процессов филиала на сети дорог. К таким задачам относится координация действий оперативного

персонала по восстановлению работоспособности технических средств связи при неисправностях и отказах, расследование инцидентов и нарушений, круглосуточный мониторинг доступности оборудования с использованием систем автоматической диагностики.

Работа указанной вертикали и взаимодействие с эксплуатационным персоналом дирекций связи реализуются на процессных подходах, собранных в библиотеке ITIL/ITSM (Information Technology Infrastructure Library/IT Service Management). Библиотека описывает лучшие из применяемых на практике способов организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением ИТ-услуг. Необходимость применения процессного подхода ITIL/ITSM продиктована государственными стандартами серии ГОСТ Р ИСО 9000 [1], а в самом ОАО «РЖД» – требованиями утвержденной в конце 2015 г. методики анализа и совершенствования процессов [2].

Среди основных целей подхода: интеграция бизнес-процессов для создания эффективных сервисов; расстановка приоритетов и ориентирование ресурсов на клиентов; повышение уровня обслуживания потребителей и качества услуг; ликвидация избыточности функций различных подразделений в процессе предоставления услуг; сокращение времени запуска новых услуг; снижение стоимости предоставления услуг за счет измеримости процессов; повышение прозрачности деятельности оператора связи.

Трансформация ЦСС на основе клиентоориентированных принципов сопряжена с трудностями, которые пока не позволили в полной мере реализовать комплекс процессов ITIL/ITSM с определенными целями, задачами, ролями и обязанностями.

Один из наиболее очевидных недостатков, сказывающийся на качестве обслуживания клиентов филиала, – отсутствие контакт-центра, который в качестве

единой точки доступа должен выполнять функции обработки входящих обращений. В настоящий момент клиенты для связи с ЦСС используют разные номера телефонов, обращаются в подразделения по абонентскому обслуживанию, мониторингу и диагностике сети связи, к производственному штату электромехаников, телефонистов, а также в приемные дирекции и региональных центров связи. Такая ситуация не позволяет получать достоверную информацию о количестве инцидентов, реально предоставляемом качестве услуг и показателях удовлетворенности потребителей. У клиентов нет возможности определить текущий статус своего обращения.

В рамках проекта по созданию Единого контактного центра (ЕКЦ ЦСС) планируется кардинально устранить все эти неудобства и построить полноценную трехуровневую службу поддержки пользователей услуг ЦСС, которую согласно терминологии ITIL/ITSM именуют Service Desk.

На первом уровне операторы ЕКЦ ЦСС обеспечат прием обращений, их учет и классификацию, начальную поддержку клиентов

(предоставление информации, консультации, быструю помощь при несложных инцидентах), эскалацию обращений на второй уровень при невозможности выполнения своими силами. Операторы контактного центра будут осуществлять общий контроль сроков исполнения.

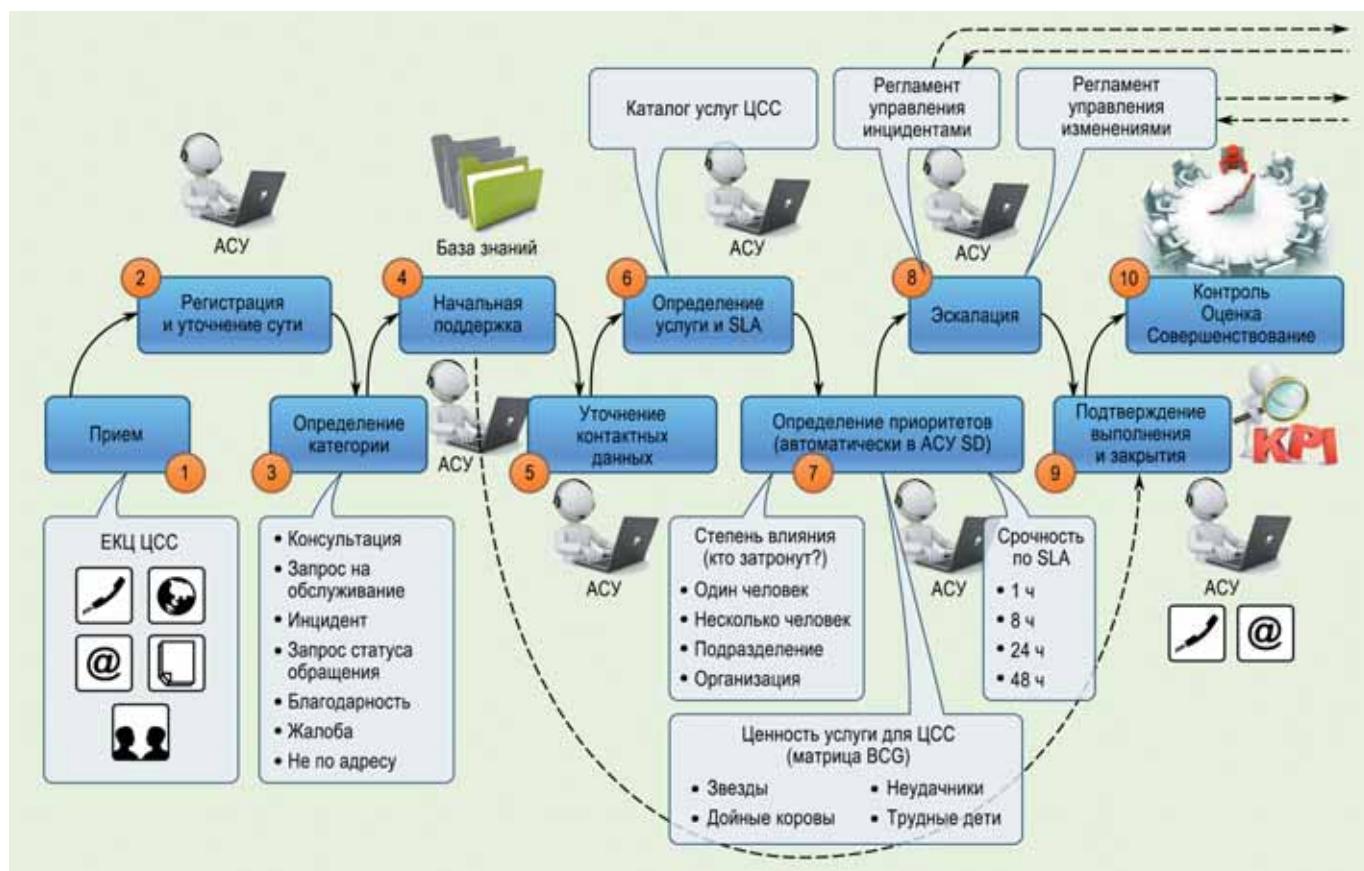
Второй уровень Service Desk обеспечит выполнение работ по предоставлению услуг ЦСС, восстановление нормального функционирования услуги наиболее быстрым способом в случае какого-либо инцидента, поддержку при возникновении сложных вопросов. Эти функции выполняются специалистами ЦСС высокой квалификации.

В третий уровень войдут внешние организации, предоставляющие услуги ЦСС на принципах аутсорсинга.

Таким образом, к уже существующим второму и третьему уровням добавляется первый, который будет не только обеспечивать взаимодействие с клиентами, но и выполнять диспетчерские функции по организации взаимодействия между различными подразделениями ЦСС.

При разработке концепции создания ЕКЦ ЦСС были сформированы конкретные измеримые цели проекта, рассмотрены несколько вариантов организации работы.

Территориально-распределенная структура, которую планируется реализовать на первом этапе проекта, предполагает расположение контакт-центров (КЦ) в нескольких географически разнесенных регионах обслуживания. Такой способ организации эффективен в случаях, когда оказываемые услуги неоднородны в различных регионах присутствия. Он позволяет учесть уклад жизни фокус-группы клиентов, ментальную близость и стиль общения. Такая структура имеет значительные недостатки: сложное управление и низкую экономическую эффективность. Необходимо держать круглогодичные смены в каждом КЦ и нет возможности гибко планировать графики работы в привязке к распределению суточной нагрузки. Вместе с тем на этом этапе можно унифицировать процессы работы с абонентами и прочими потребителями, избегая негативного влияния на качество предоставляемых услуг, создать единое информаци-



Жизненный цикл обращения в ЕКЦ ЦСС

онное пространство для всех КЦ, эксплуатационного персонала и заказчиков услуг.

Используя современные коммуникационные и интернет-технологии, выбранная в ЦСС виртуальная структура ЕКЦ объединит все территориальные КЦ в единую службу. ЕКЦ ЦСС будет содержать несколько самостоятельных технологических узлов для установки оборудования, а единые правила маршрутизации и распределения нагрузки определяться в центре. Виртуальная структура позволит использовать преимущества территориально-распределенной структуры, не зависеть от географического расположения и обеспечивать круглосуточную поддержку пользователей по принципу «следя за солнцем».

Временно свободные или недозагруженные рабочие места операторов используются более эффективно, если они находятся в одном информационном пространстве. Тогда при отсутствии необходимого числа операторов в одном КЦ к обслуживанию очереди автоматически подключаются операторы с других КЦ.

Еще одним важным фактором при выборе географической стратегии ЕКЦ ЦСС является обеспечение его работоспособности в случае выхода из строя оборудования или каналов связи в каком-либо регионе. Виртуальная структура ЕКЦ ЦСС обеспечит оптимальный компромисс с точки зрения гибкости, отказоустойчивости, стандартизации обслуживания и оптимизации затрат на трафик. В пользу такого решения говорит и математический прогноз нагрузки операторов, выполненный на предпроектной стадии.

Структура ЕКЦ ЦСС будет состоять из центрального руководящего органа и нескольких региональных контакт-центров. В орган управления ЕКЦ ЦСС будут делегированы задачи общего руководства вертикально-интегрированной структурой распределенных КЦ, координации их деятельности. Здесь должны приниматься управленические решения на основе анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения поставленной цели. КЦ будут решать задачи, связанные с непосредственной обработкой обращений клиентов

и операционным руководством на местах.

Решающим фактором успешности проекта является трансформация культуры персонала, изменение отношения к потребителям услуг ЦСС. При разработке концепции были тщательно проработаны функциональные задачи каждой роли, предусмотренной проектом штатного расписания ЕКЦ ЦСС, описан необходимый набор основных корпоративных и профессиональных компетенций, сформулированы требования к системам обучения и мотивации персонала. Безусловно, определенные ключевые изменения затронут и персонал второго уровня Service Desk.

Разрабатываемая база знаний позволит аккумулировать сведения о способах распознавания инцидентов и имеющихся решениях, известных безопасных вариантах изменения услуг ЦСС. В рамках соответствующего процесса, названного в ITIL Knowledge management, будут формироваться операционные инструкции и сценарии для использования в работе с персоналом всех уровней Service Desk, а также с клиентами в рамках самоподдержки. Процесс будет способствовать принятию информированных решений и повышению эффективности за счет снижения необходимости в повторном поиске знаний.

Для оценки эффективности работы ЕКЦ ЦСС разработана система ключевых показателей, позволяющая реализовать политику непрерывного совершенствования в соответствии с требованиями международных стандартов и лучших практик. Целевые значения соответствующих метрик определены по результатам проведенного бенчмаркинг-анализа среди аналогичных КЦ. Предусмотрены и финансовые измерители, которые смогут показать себестоимость деятельности ЕКЦ ЦСС в сравнении со стоимостью приобретения таких услуг в аутсорсинг.

Одновременно с созданием ЕКЦ ЦСС запланирована «обкатка» ряда инновационных технических решений. Одним из них является внедрение средств распознавания и синтеза речи. Предполагается, что система будет распознавать произнесенные абонентом имя и фамилию вызываемого лица и ав-

томатически переводить вызов на его телефон, а если тот не может принять звонок – переадресовывать на мобильный или же отправлять голосовые сообщения. Такая технология позволит существенно сократить затраты на предоставление услуг ручной междугородней телефонной связи.

Решить все проектные задачи нужно максимально эффективно. При этом важно избежать фанатизма и стремления к формальному соответствию букве ITIL. Ведь в ITIL нет ценности, ценность – в улучшении сервисов, проактивном внимании к ожиданиям клиентов, изменении культуры обслуживания. Реинжинирингом будут охвачены только те бизнес-процессы, зрелость которых напрямую влияет на показатели клиентоориентированности и обеспечивает реализацию стратегии управления услугами, консистентной с потребностями бизнеса. Все изменения будут реализовываться эволюционно, что позволит избежать ментального сопротивления и обойти внутренние барьеры, унаследованные из сложившейся функциональной системы управления. Для объективной оценки результатов проекта, в том числе промежуточных, в ЦСС разработана методика индексов удовлетворенности клиентов CSI (Customer Satisfaction Index), которая будет измеряться в разрезе услуг филиала и, наряду с другими метриками, позволит сформировать объективную обратную связь с потребителем.

Создание виртуального ЕКЦ ЦСС позволит добиться повышения эффективности внешних коммуникаций и доступности услуг за счет единой информационной точки доступа, а также совершенствования взаимодействия между функциональными подразделениями филиала, повышения качества и скорости выполнения операций. Все это должно привести к улучшению качества обслуживания, повышению уровня удовлетворенности и лояльности клиентов, формированию позитивного имиджа ЦСС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО серии 9000. Системы менеджмента качества.
2. Распоряжение ОАО «РЖД» от 10.12.2015 № 3089р «Об утверждении документов в области процессного управления».



Д.Л. РУЛЁВ,  
заместитель начальника  
ЦДИ по безопасности  
движения ОАО «РЖД»

# РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса ОАО «РЖД» предусматривает создание эффективной системы предупреждения технологических сбоев и отказов. При этом важное значение имеет укрепление культуры безопасности и вовлечение в этот процесс как можно больше сотрудников.

■ С целью определения состояния культуры безопасности в Центральной дирекции инфраструктуры в начале этого года было проведено исследование, в котором участвовало более 3 тыс. сотрудников основных производственных групп.

Результаты показали, что средняя оценка культуры безопасности по 5-ти балльной системе составляет 3,7 баллов, т.е. она находится на предпозитивном уровне. По компании этот показатель – 3,6 балла.

Как показало исследование, работники в целом доверительно относятся к действующей системе обеспечения безопасности, включая систему аудитов СМБД, и готовы участвовать в ее развитии. В настоящее время они привлекаются к этому процессу недостаточно.

К основным факторам, негативно влияющим на развитие культуры безопасности в производственных коллективах, относятся следующие: недостаточный уровень профессионального развития работников и управленческих компетенций руководителей; неэффективная организация производственного процесса, в том числе стремление руководителей подразделений получить результат «любой ценой».

Как показывает анализ, большая часть нарушений безопасности движения и отказов 1-й и 2-й категорий связана с непрофессиональными действиями работников. В прошлом году 75 % сходов подвижного состава в инфраструктурных хозяйствах допущено из-за нарушения технологии производства работ. Почти половина отказов в работе технических средств 1-й и 2-й категорий связана с влиянием человеческого фактора.

С целью минимизации рисков в компании разработан комплекс мероприятий, направленных на работу с персоналом, мотивацию и повышение степени ответственности руководителей линейных предприятий.

Для профилактики подобных отказов в инфраструктурном комплексе сформирована «дорожная карта» на текущий год. Разработана также программа мероприятий для снижения количества задержанных поездов, вызванных отказами. Этот показатель планируется уменьшить не менее чем на 30 % по сравнению с 2015 г.

Реализуются меры, направленные на развитие культуры безопасности, по некоторым основным направлениям. Одно из них – развитие системы контроля соблюдения норм безопасности движения путем введения корпоративной сертификации и талонной системы по безопасности.

С 2014 г. в компании проводится корпоративная сертификация, в основе которой лежит стимулирование трудового коллектива к созданию эталонного предприятия, т.е. мотивация персонала на достижение высокого уровня безаварийной работы.

В прошлом году, когда эта процедура началась в ЦДИ, сертификаты получили 11 предприятий. Это только 1 % от общего их количества. В текущем году намечено повысить этот уровень до 20 %. Ожидается, что из 901 предприятия ЦДИ сертификацию пройдут 180.

Полученный сертификат подтверждает, что на предприятии обеспечивается полное соответствие системы менеджмента безопасности движения, а также производ-

ственных процессов установленным корпоративным требованиям. Коллектив получает ряд преимуществ, в частности, отменяются технические ревизии и внеплановые проверки. Хотя полностью исключить проверки пока не удается, их результаты оформляются уже не в виде акта, а в форме рекомендаций по улучшению процессов.

Перспективным методом повышения личной ответственности работников является внедрение талонной системы контроля за соблюдением безопасности. В частности, в хозяйстве пути уже действует такая система: введены технические формуляры дорожного мастера, используются предупредительные талоны трех категорий. В дальнейшем планируется применять талонную систему во всех хозяйствах инфраструктуры.

Много делается для обеспечения подразделений квалифицированным персоналом, улучшения его качественного состава, а также профессионального развития, включая внедрение новых инструментов оценки компетенций. В прошлом году по сравнению с 2014 г. удалось повысить укомплектованность всех хозяйств, снизить текучесть кадров, заменить более тысячи практиков, которые занимали инженерно-технические и технические должности. На сегодняшний день штат подразделения инфраструктурного комплекса заполнен на 99 %.

Еще одно направление развития культуры безопасности – повышение качества оценки уровня развития компетенции работников, ее использование при планировании обучения и программ развития, включая внедрение новой системы технического

обучения и классификационных собеседований.

В ЦДИ профессиональному развитию сотрудников уделяется большое внимание. Только в прошлом году обучено 155 тыс. человек. Следует отметить, что по сравнению с 2014 г. обучение прошли на 10 % больше сотрудников, причем в рамках утвержденного бюджета.

Для повышения эффективности развития персонала усовершенствовано 12 учебных программ: три – по подготовке рабочих, девять – по повышению квалификации руководителей и специалистов.

С целью изучения управленческих функций у руководителей линейных предприятий проводилось исследование в Свердловской ДИ. Выявлено, что у этой категории руководителей недостаточно развиты аналитические, организационные и коммуникативные навыки. Именно на расширение этих компетенций следует направить обучение.

Основой профессионального развития должно стать техническое обучение, но, прежде всего, следует понять – кого и чему учить. Необходимо сформировать перечень профессиональных компетенций, которыми должны обладать руководители среднего звена и мастера. Это позволит выдвигать требования к руководителю, занимающему ту или иную должность, и более объективно оценивать качество кандидатов при подборе и расстановке персонала. Кроме того, появится возможность перейти к качественно новой системе подготовки и развития кадров. В результате обучение станет точечным и адресным, а соответственно более эффективным.

В настоящее время идет вне-

дрение новой системы технического обучения. Формируется переход от схемы «преподаватель – слушатель», в которой нередко присутствует формализм и влияние человеческого фактора, к новой схеме «самоподготовка – тестирование – зачет – допуск к работе». Это позволит не только исключить субъективный подход к оценке уровня реальных знаний работника, но и мотивировать его на саморазвитие.

Начали входить в практику квалификационные собеседования с руководителями ДИ и структурных подразделений – это еще один инструмент оценки уровня развития профессиональных компетенций.

Разработан порядок проведения собеседований. Такой подход позволит своевременно проводить детальный анализ причин отклонений в деятельности подразделения, формировать программы корректирующих мероприятий и контролировать их исполнение.

Следующее направление расширения культуры безопасности – развитие системы мотивации персонала, включая самомотивацию работника, его ориентацию на самостоятельное выполнение необходимых функций и решение задач.

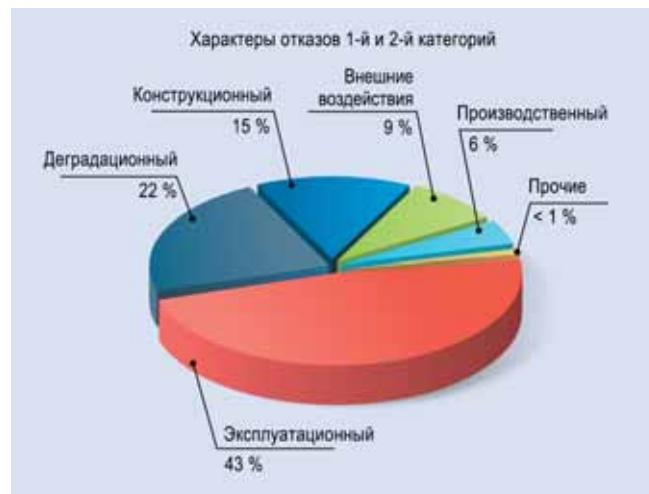
С прошлого года в ЦДИ действуют положения о дополнительном премировании работников рельсовой дефектоскопии за обнаружение трудно выявляемых дефектов и нарушений в содержании пути, угрожающих безопасности движения; контролеров состояния пути за выявленные нарушения в текущем содержании пути, угрожающие безопасности движения поездов; бригад ССПС по результатам работы с книгой замечаний машинистов.

Достаточно эффективно действует подобная мотивационная система в вагонном хозяйстве. Работники депо получают вознаграждение за выявление трещин литьих деталей. Например, в прошлом году осмотрщик-ремонтник эксплуатационного вагонного депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский В.Н. Пиккуев выявил 65 дефектных боковых рам. В качестве вознаграждения за бдительность он получил 379 тыс. руб.

К сожалению, разработанные документы недостаточно эффективно применяются в хозяйствах пути, электрификации и электроснабжения, автоматики и телемеханики. Одной из ключевых задач руководителей всех уровней является повышение их результативности.

Эффективным методом мотивации персонала является присвоение классных званий. Ведь обладающий высоким уровнем профессионализма сотрудник, имеющий классность, является основой производственного коллектива, нацеленного на обеспечение исправного содержания обслуживаемых устройств.

Однако в инфраструктурном комплексе присвоению классности уделяется недостаточно внимания. Из 300 тыс. работников классные звания имеют чуть более 6,6 тыс. В основных производственных группах оно присвоено менее 14 % специалистов, среди электромонтеров хозяйства электрификации и электроснабжения классность имеют 3,7 %, а монтеров пути хозяйства пути – 0,5 %. Передовым в этом направлении является локомотивное хозяйство, где классные звания имеют практически 90 % машинистов. Сегодня, когда на



Причины нарушений безопасности движения и характеры отказов 1-й, 2-й категорий, допущенных в ЦДИ в 2015 г.

первое место выдвигаются принципы управления качеством производства, эту систему необходимо развивать и в подразделениях инфраструктурного комплекса.

Для повышения мотивации линейного персонала целесообразно сократить промежуток времени между выполнением работником конкретного действия, направленного на обеспечение безопасности движения, и вознаграждением за полученный результат. Для этого у руководителя структурного подразделения должны быть инструменты мотивации, дающие им такие полномочия. В ЦДИ уже разработано соответствующее положение о благодарности начальника предприятия, включая выплату единовременного вознаграждения.

Не менее важным направлением расширения культуры безопасности является развитие коммуникационной деятельности. В ЦДИ утверждено положение об организации коммуникационной деятельности и повышении эффективности системы трансляции информации. В этой области необходимо расширить практику публикаций в корпоративных СМИ по основным направлениям деятельности инфраструктурного комплекса, в том числе по вопросам обеспечения безопасности. При этом следует описывать передовой практический опыт, конкретные случаи предотвращения нарушений безопасности движения.

Требуется также разработать и внедрить новые инструменты, способствующие получению обратной связи от работников, в том числе по вопросам безопасности движения поездов. Эту информацию можно помещать, например, на сайте службы управления персоналом в рубрике «вопрос-ответ», в личном блоге вице-президента ОАО «РЖД» Г.В. Верховых.

Следует создать новые методы для трансляции в коллективы актуальной информации, в том числе по вопросам обеспечения безопасности. Например, проведение дней информирования, формирование и распространение информационных листков, плакатов и др.

Таким образом, чтобы мотивировать персонал инфраструктурного комплекса на безаварийную работу, не требуются новые, неизвестные и непонятные методы, достаточно использовать предложенные подходы и накопленный отраслевой опыт.

# ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ



А.Н. СМОРОДИН,  
главный инженер  
Приволжской дороги,  
ОАО «РЖД»

**В условиях нестабильной финансовой ситуации, ограничения ресурсов, сокращения времени на принятие управленческих решений крайне важно в производственном процессе использовать интеллектуальные ресурсы компании и идеи сотрудников, объединить усилия руководства и трудового коллектива.**

■ С целью вовлечения в совершенствование производственных и управленческих процессов персонала и руководителей всех уровней два года назад на Приволжской дороге началось внедрение системы «4И», разработанной специалистами ЗАО «ТЕКОРА» при поддержке Департамента информатизации ОАО «РЖД». Эта система предназначена для сбора предложений, касающихся совершенствования деятельности линейных предприятий компании. При внедрении так называемого информационного инкубатора инновационных идей («4И») стояли следующие цели: вовлечение в процесс улучшений каждого сотрудника; привлечение руководителей к решению затронутых новаторами вопросов, развитие их связи с подчиненными.

В целях организации работы в системе «4И» в июне прошлого

года по приказу начальника Приволжской дороги началось широкое применение методологий, технологий и инструментов для вовлечения работников массовых профессий в совершенствование деятельности компании.

На всех уровнях управления были определены участники процесса и их роли в системе «4И». В структурных подразделениях назначены специалисты, выполняющие в системе функции публикатора, менеджера, эксперта, руководителя.

Доступ в «4И» осуществляется по адресу <http://idea.pvrr.oao.rzd> в отраслевой сети Intranet. Любой сотрудник, имеющий на рабочем месте подключенный к сети компьютер, может самостоятельно зарегистрироваться, создать и опубликовать предложение. Если у автора нет компьютера, он может обратиться к публикатору

– работнику своего структурного подразделения, который поможет опубликовать предложение в системе от лица одного или группы авторов.

Зарегистрированное в системе предложение сначала поступает менеджеру, который его рассматривает, принимает решение о целесообразности внедрения, доработки или об отклонении. Он также формирует задание на экспертизу и выбор экспертов, контролирует внедрение технического решения, беседует с новатором, мотивируя его на техническое творчество в дальнейшем. Затем менеджер передает предложение специалисту, имеющему в системе статус руководителя.

Для проведения экспертизы руководитель назначает группу экспертов, в которую входят специалисты по кадрам, по охране труда, экономист и др. По его совету предложение может быть направлено эксперту другого хозяйства.

По результатам проверки эксперт пишет комментарии к затронутой в предложении проблеме, ее решению и ожидаемым результатам. Затем предложение возвращается менеджеру. При положительном заключении эксперта оно получает статус «Рекомендовано» и передается руководителю для принятия окончательного решения.

Если экономическая целесообразность предложенной идеи очевидна, менеджер может

ускорить процесс рассмотрения предложения и рекомендовать его к внедрению, не проводя экспертизы.

Руководитель анализирует предложения и на основании рекомендаций менеджера принимает решение об их внедрении и тиражировании. После этого им проставляется статус «Внедрено» или «Архив» с комментарием.

Реализация идеи может откладываться по разным причинам, например, из-за экономической неэффективности, отсутствия новизны или средств для внедрения. Однако отложенное предложение может быть внедрено в дальнейшем.

В случае отсутствия на предприятии необходимых средств для реализации идеи руководитель может направить предложение в соответствующую службу или дирекцию, где будет решаться вопрос о финансировании.

Для контроля за процессами сбора и обработки предложений работников в Региональном центре корпоративного управления (РЦКУ) назначены внешний эксперт и внешний менеджер.

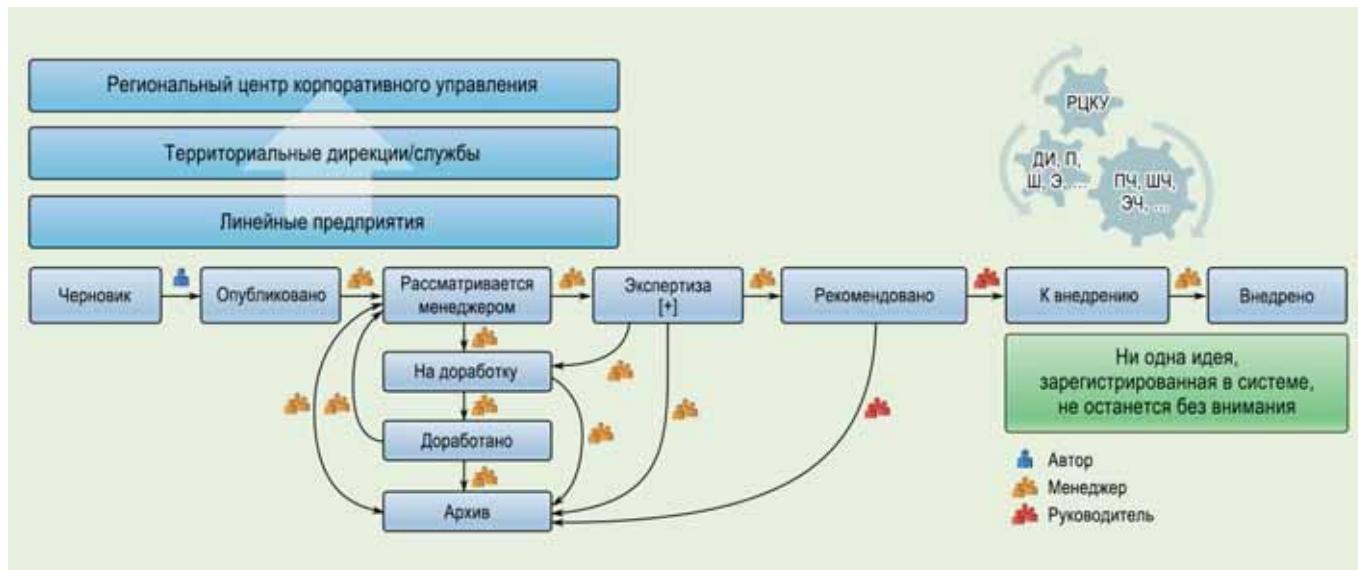
Внешний эксперт проводит экспертизы в рамках своей производственной деятельности на уровне РЦКУ. Внешний менеджер контролирует ход рассмотрения и внедрения предложений в системе.

Поданные в «4И» предложения постоянно рассматриваются на всех уровнях управления: на линейных предприятиях (два раза

в месяц) на заседаниях рабочих групп; в дирекциях или службах (ежемесячно) на совещаниях с участием внешних экспертов РЦКУ. При этом разбираются вопросы соблюдения нормативной базы при подаче предложений в «4И», обсуждаются возможности более эффективного использования системы. Определяется автор лучшего предложения, на основе которого формируется презентационный материал для трансляции на медиа-ТВ панелях в Управлении дороги. Кроме этого, определяется лучшая идея месяца для участия в конкурсе «Улучшай! Все в твоих руках!».

На дорожном уровне раз в месяц проходят заседания рабочих групп, возглавляемые заместителями начальника дороги по функциональным зонам ответственности. Эти руководители имеют возможность повлиять на ход продвижения идеи на всех уровнях, на вовлеченность в творческий процесс работников своих и смежных предприятий.

Информацию к этим совещаниям готовят специалисты разных подразделений: служб технической политики, охраны труда и промышленной безопасности, корпоративного управления и реализации стратегии, Центра охраны окружающей среды, топливно-энергетического центра, конструкторско-технологического бюро и др. Эти сотрудники по кругу своей ответственности рассматривают предложения, ход их внедрения, организацию



Обработка предложений работников с использованием системы «4И» на всех уровнях управления дороги

обратной связи руководителей всех уровней с авторами, контролируют реализацию межфункциональных проектов. Кроме этого, сведения для заседаний готовят и представители РЦКУ с учетом заключений совещаний в региональных дирекциях.

При внедрении системы у сотрудников появилась возможность участвовать в улучшении производственной деятельности как собственного, так и смежных предприятий, размещать запросы для поиска решений актуальных задач. Сотрудники компаний могут коллективно обсуждать любое занесенное в «4И» предложение. В системе оценивается значимость идеи, при необходимости она дорабатывается соавторами, а целесообразность внедрения определяет команда экспертов. Большой плюс, что в решении затронутой автором проблемы обязательно участвуют руководители предприятий.

В системе осуществляется обработка предложений на всех этапах жизненного цикла, обеспечивается поддержка анонимного и открытого режимов работы пользователей. Срок рассмотрения предложений – от двух до пяти дней. В этот период автор может проследить, на какой стадии рассмотрения находится его предложение, рассчитать сумму вознаграждения.

Достоинством системы является ее доступность. Каждый

сотрудник от рабочего до руководителя дороги может посмотреть и оценить предложение коллеги, обменяться опытом со специалистами других подразделений.

Управление инновационными идеями на дороге основано на принципах теории управления качеством известного ученого Эдварда Деминга:

планирование (формирование рубрик и задач по ним, мер по улучшению на предприятиях);

осуществление (информационное обеспечение для вовлечения максимального числа работников, формирование идей, оценка и отбор предложений, получение результатов и тиражирование);

проверка (анализ и экспертная оценка идей, контроль достижения целевых показателей и ожидаемого эффекта);

корректировка, улучшение (уточнение планов, а также параметров по рекомендациям экспертов, доработка предложений, мотивация работников).

За период опытной эксплуатации в системе зарегистрировано более 13 тыс. предложений по улучшению, более 60 % из них направлено на усовершенствование конструкции изделий, техники, технологии производства; снижение всех видов потерь; улучшение условий охраны труда; внедрение ресурсо- и энергосберегающих средств.

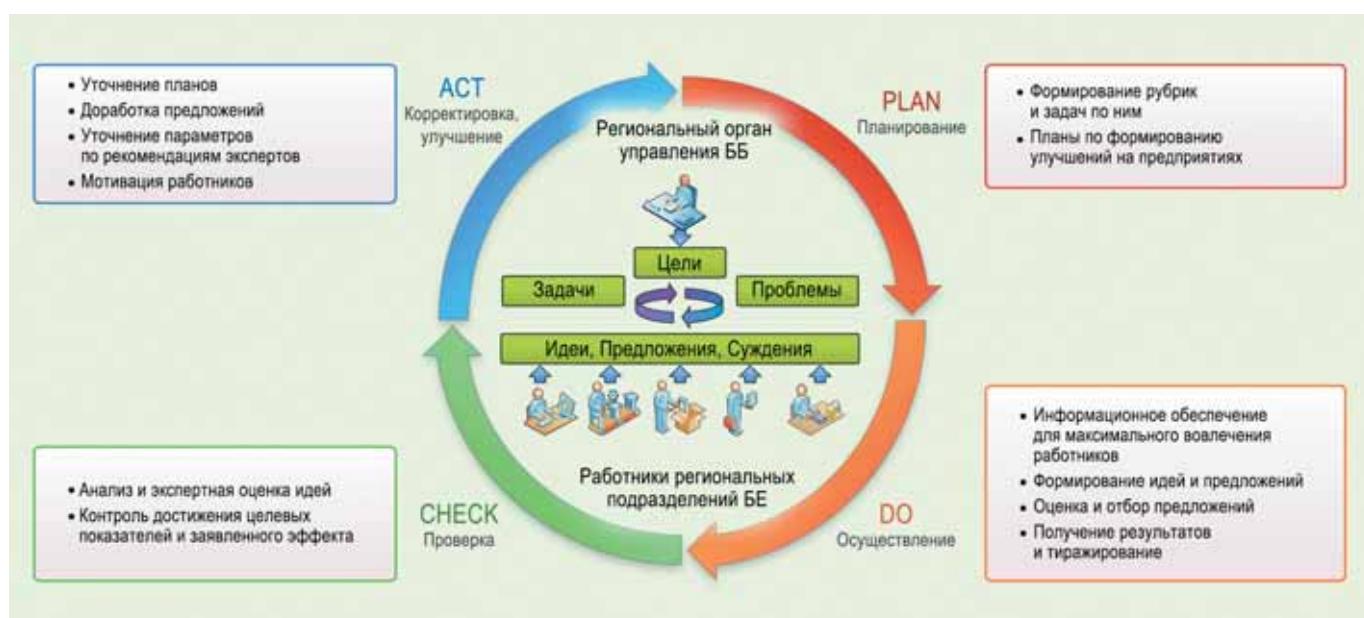
Особо важным в организации

работы с предложениями является активность работников. Материальная и нематериальная мотивация сотрудников, а также личный пример руководителей усиливают стремление персонала к самореализации и развитию, к улучшению условий труда. Для вовлечения персонала организована поддержка авторов на всех уровнях, созданы комфортные условия для проявления инициативы. Сотрудники дороги получают ответ на любую инициативу через организованную обратную связь.

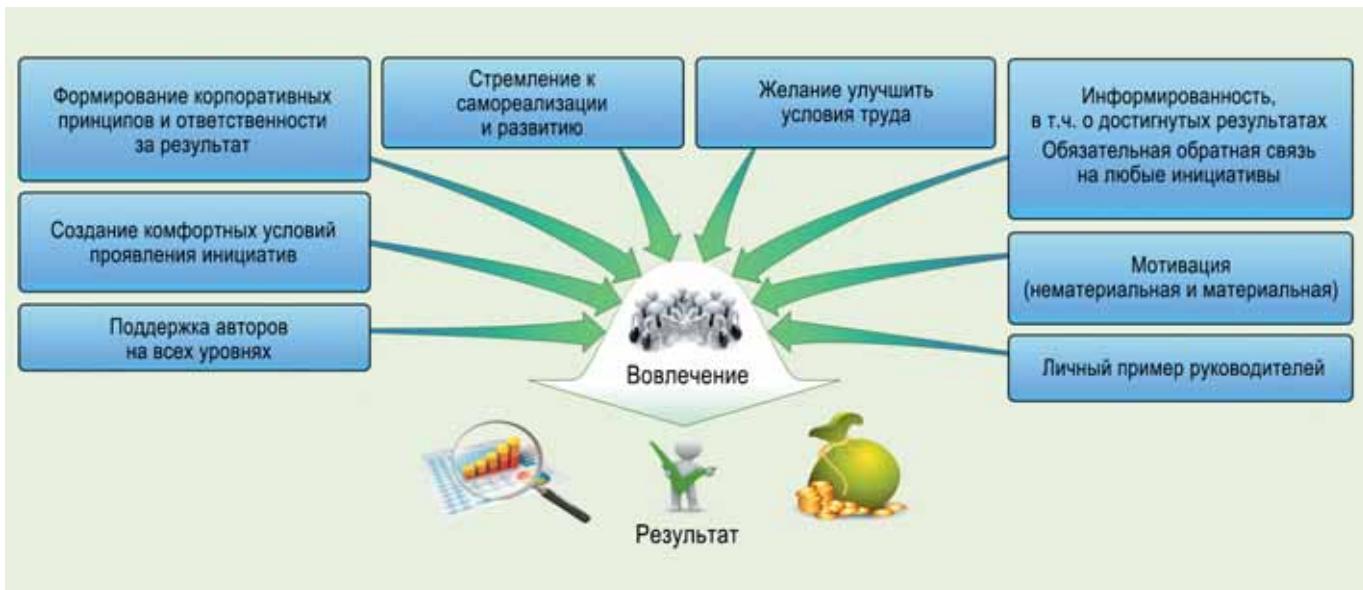
На дороге подготовлена памятка для публикаторов с образцами мотивационных плакатов и лифлетов. При этом особо отмечается, что за поданное предложение автор может получить в качестве вознаграждения 200 руб., а наиболее активные публикаторы – до 3 тыс. руб. ежемесячно.

Создан отдельный мотивационный фонд для поощрения активных пользователей системы. Только в 2015 г. сумма единовременных поощрений и вознаграждений победителям конкурса составила более 740 тыс. руб. За активную работу в системе поощрено более 200 работников.

У каждого сотрудника дороги на рабочем компьютере размещена ссылка с адресом системы, ежедневно информация о «4И» появляется на мониторе. Она



Управление инновационными идеями на полигоне Приволжской дороги



Вовлечение работников в работу с системой «4И»

также публикуется в отраслевых СМИ, размещается на сайте Приволжской дороги, на плакатах и листфетах, которые распространяются в структурных подразделениях. Эти информационные материалы дирекции заказывают через Приволжский центр научно-технической информации и библиотек.

В подразделениях транслируются сведения о конкурсе «Улучшай! Всё в твоих руках!». Это мероприятие ежеквартально проводится на полигоне дороги. В прошлом году победителями и призерами в номинациях конкурса: «Улучшение технологии и качества, повышение производительности труда, организация рабочего места и процессов», «Улучшение охраны труда, техники безопасности и экологии» и «Экономический эффект» стали специалисты Саратовской и Верхнебаскунчакской дистанций СЦБ (подробнее об этих проектах читайте на стр. 43–44).

На дороге широко применяются и нематериальные формы мотивации. Например, автор наиболее эффективного предложения получает свидетельство «Лучшая идея» или благодарственное письмо. В прошлом году такое письмо вручено главному инженеру службы автоматики и телемеханики А.А. Коростелеву и главному инженеру службы вагонного хозяйства В.А. Васину в Приволжской ДИ, а также главному инженеру Саратовской

дирекции связи В.С. Бирюкову. Статьи об авторах лучших идей и организации работы с предложениями публикуются в газетах «Гудок» и «Железнодорожник Поволжья».

С целью повышения вовлеченности работников в процесс подачи предложений в 2016 г. запланировано ежеквартальное награждение показавшей лучший результат службы или дирекции переходящим кубком, а последней в рейтинге – специальным призом «стоп-кран».

В текущем году разработан перечень вопросов для проверки знаний руководителей и работников структурных подразделений порядка подачи предложений в системе «4И».

В прошлом году благодаря системе удалось реализовать около 2,4 тыс. предложений по улучшению технологических процессов с использованием ресурсосберегающих технологий, новой техники, изделий и др. Среди них – 686 предложений по охране труда и промышленной безопасности; 242 – по повышению надежности технических средств в перевозочном процессе; 162 – по охране окружающей среды.

Экономический эффект от реализации проектов бережливого производства составил 55,1 млн руб., от рационализаторских предложений – 19,9 млн руб.

С целью дальнейшего развития и использования возможностей системы в этом году плани-

руется подключить к работе с ней 80 % работников предприятий дороги.

Для наиболее эффективного управления инновационными идеями целесообразно тиражировать систему на сети дорог. Следует также организовать интеграцию предложений из «4И» в следующие отраслевые системы: информационную «4i» (для сбора и обработки проектов участников конкурса «Новое звено»), СПМ (систему проектного мониторинга программы «Бережливое производство»), научно-технической информации АСУ НТИ, научно-технической отчетности АСУ НТО-9.

Целесообразно также организовать формирование аналитической отчетности и определение рейтинга попавших в «4И» предложений. Работникам массовых профессий надо предоставить возможность регистрации предложения в сети Интернет с использованием личных мобильных устройств. Для пользователей также будет полезна рассылка уведомлений о конкретных событиях в системе через корпоративную электронную почту.

На прошедшем в марте этого года совете главных инженеров ОАО «РЖД» старший вице-президент В.А. Гапанович одобрил и поддержал применение системы «4И» как инструмента совершенствования производственных и управлеченческих процессов и после доработки рекомендовал ее тиражирование на сети дорог.

# УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ



**Е.В. ЖИЛЯКОВ,**  
начальник отдела технического  
управления сетью связи  
Новосибирской дирекции связи,  
ЦСС ОАО «РЖД»

Направление развития телекоммуникаций, как известно, определяется и ростом требований к услугам связи, и тенденциями развития инфотелекоммуникационных технологий, и необходимостью оптимизации эксплуатационных затрат при условии сохранения качества услуг. Поэтому при модернизации и развитии технологической сети связи ОАО «РЖД» предусматривается как расширение функциональности, унификация основных видов связи и сервисов в единой комплекс, так и снижение затрат при эксплуатации и дальнейшем внедрении новых систем связи.

■ На участке Новосибирск – Барабинск Западно-Сибирской дороги внедрена технология интегрированной цифровой телекоммуникационной системы технологической связи (ИЦТС) с применением пакетной коммутации. Цель ее применения – построение интегрированной сети технологической связи на единой платформе. Это в полной мере соответствует решению стратегических задач холдинга «РЖД», которые включают удовлетворенность клиента путем повышения качества предоставляемых услуг; рациональное использование ресурсов и, как следствие, совершенствование технологических процессов; расширение функциональности посредством внедрения новых сервисных услуг.

Однако текущее состояние телекоммуникаций несет в себе значительные ограничения и дополнительные сложности при решении указанных задач. Для конечных пользователей – это несовместимость с новым типом тягового подвижного состава, ограничения в организации дополнительного функционала и ширине каналов связи. Для эксплуатации – отсутствие полноценных средств диагностики и вследствие этого невозможность централизованного управления частью систем связи; прекращение выпуска оборудования и поддержки программных

средств; несоблюдение требований ремонтопригодности; большая трудоемкость поддержания работоспособности средств связи.

Система ИЦТС обеспечивает конечным пользователям удобство

работы, простоту использования оборудования и доступ к любому функционалу с одного пульта. При этом реализован новый функционал, включающий видеозвоны, систему информирования пасса-

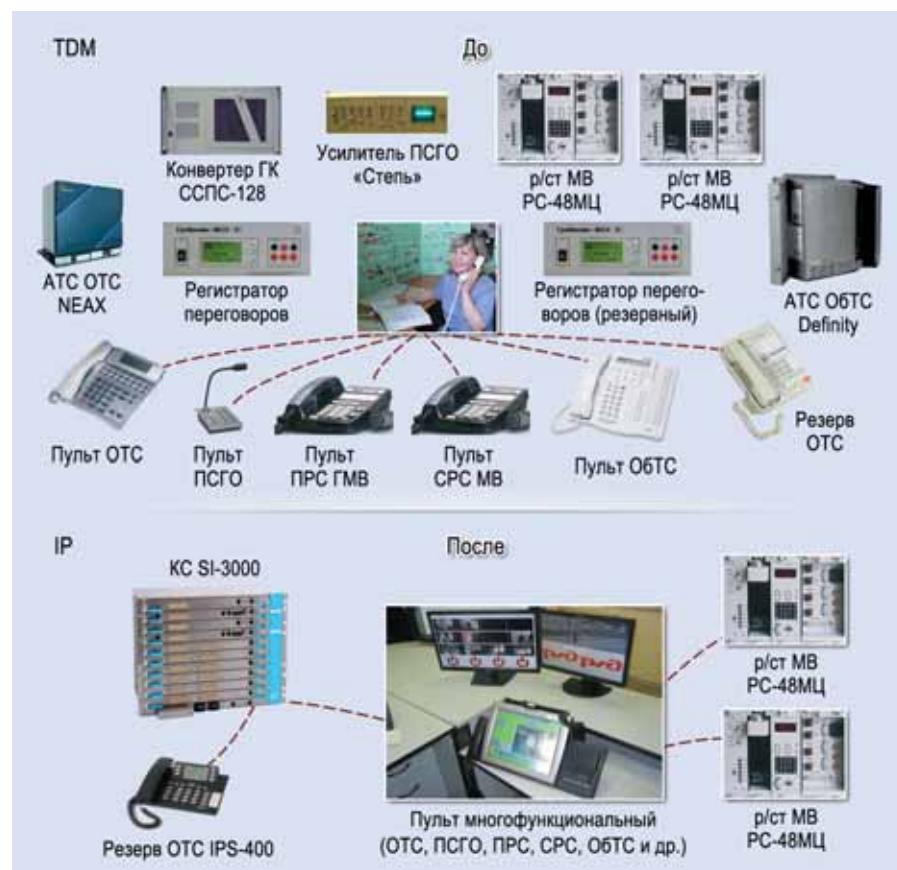


РИС. 1



РИС. 2

жиров и работников о приближении поезда, систему видеонаблюдения.

Кроме того, применение в телекоммуникационных системах IP-технологии позволяет наряду с перечисленными преимуществами достигать значительных эксплуатационных, технологических и экономических эффектов. Основные преимущества от внедрения ИЦС представлены на рис. 1.

Технические принципы построения ИЦС ранее уже излагались (см. «АСИ», 2014, № 4, с. 2–6; 2016, №1, с. 2–6). Теперь рассмотрим основные риски, которые могут возникнуть при внедрении этой системы.

При осуществлении начальной оценки внедрения ИЦС для раз-

работки стратегии применимости данной технологии на поездном диспетчерском круге участка Новосибирск – Барабинск был использован метод SWOT-анализа. Последовательно рассмотренные различные сочетания факторов внешней среды и внутренних свойств проекта представлены на рис. 2. На основе данных SWOT-анализа риски внедрения проекта ИЦС подразделены на факторы внутренние и внешние.

**Внешние риски.** Из-за ухудшения межгосударственных отношений риск нерегулируемых цен поставщиками оборудования возможен для всех не имеющих аналогов IT-проектов. Поэтому в целях снижения негативного фактора новаторской монополии,

а также зависимости от ключевых поставщиков необходимо наличие не менее двух вендоров ИЦС на сети связи ОАО «РЖД», один из которых должен быть отечественным.

Риск снижения инвестиционной активности особенно опасен для проекта ИЦС с учетом его специфики для сети технологической связи. Поэтому важно демонстрировать стейкхолдерам все эффекты, получаемые при внедрении ИЦС практически для всех филиалов и департаментов ОАО «РЖД». Стейкхолдерами в данном случае являются руководители компании, дорог, служб и дирекций, которые формируют основные требования к системе.

Прежде всего это обеспечение безопасности технологических процессов посредством удаленного контроля за объектами инфраструктуры, что значительно снижает негативное влияние «человеческого фактора» на процесс. Кроме того, это формирование вертикали управления перевозочным процессом, которая обеспечивает прямые подходы диспетчеров и руководителей к объектам регулирования и управления, что касается в первую очередь участков с диспетчерской централизацией.

Осуществление частных целей стейкхолдеров (в рамках одного филиала, департамента) возможно лишь при достижении определенного компромисса, основанного на общих целях и интересах проекта в целом. Важно, как уже упоминалось, демонстрировать эффекты решений ИЦС всем участникам проекта. При их поддержке возможна реализация системы через отраслевые программы, в том числе программы других филиалов и департаментов ОАО «РЖД».

**Внутренние риски.** В процессе работы над проектом выявлены и задокументированы внутренние риски. Они в зависимости от степени воздействия классифицированы по зонам: к зеленой зоне отнесены риски, которые имеют низкий уровень вероятности наступления и поэтому в дальнейшем не рассматриваются; в желтой зоне находятся риски, требующие перераспределения зоны ответственности при внедрении проекта; в красной зоне – риски, которым требуется уделять особое внимание. Приоритизация рисков внедрения ИЦС показана в таблице.

Описание риска	Метод воздействия	Уровень
<b>Технические</b>		
Риск использования единой платформы для реализации ИЦС	Принятие риска	Низкий
Отрицательные результаты разработок решений ИЦС	Снижение риска	Высокий
Нехватка информации о внешних компонентах, вовлеченных в ИЦС	Перераспределение риска	Средний
<b>Технологические</b>		
Несоответствие действующих технологических процессов системам ИЦС	Снижение риска	Высокий
Риск разработки неправильного пользовательского интерфейса	Принятие риска	Низкий
<b>Кадровые</b>		
Несоответствие уровня квалификации персонала решениям ИЦС	Снижение риска	Высокий
<b>Управленческие</b>		
Неисполнение параметров реализации проекта ИЦС	Принятие риска	Низкий

Риски подразделяются на технические (отрицательные результаты разработок решений ИЦТС), технологические (несоответствие действующих технологических процессов системе ИЦТС), кадровые (несоответствие уровня квалификации персонала решениям ИЦТС).

Для каждого из анализируемых рисков составлен паспорт, в котором четко определена зона ответственности устранения недостатков разработки ИЦТС на этапе опытной эксплуатации. В каждом паспорте дается детальное описание причин возникновения и последствий ухудшающих факторов каждого из рисков в простой понятной форме. Разрабатываются действия по их устранению с указанием конкретных сроков исполнения.

В качестве инструментария оценки рисков используется метод «галстук-бабочка», который позволяет наглядно установить причинно-следственные связи возникновения рисков, а также установить временные «барьеры» для снижения их последствий.

В связи с тем что проект внедрения ИЦТС на участке Новосибирск–Барабинск являлся пилотным, важная роль отводилась техническим рискам. Поскольку система ИЦТС является продуктом высокой сте-

пени сложности, то в процессе ее опытной эксплуатации определялось соответствие реализованных характеристик эталонным значениям «старой» ТДМ-системы. Это выполнялось с целью постепенного перехода от процесса верификации системы (устранение типичных ошибок систем с пакетной коммутации каналов) до окончания процесса валидации, т.е. полного соответствия ИЦТС жестким требованиям технологической связи ОАО «РЖД».

Внедрение любого новаторского оборудования несет в себе технологические риски. В нашем случае для их минимизации осуществляется регламентация основных процессов обслуживания ИЦТС с приведением уровня квалификации персонала к достаточному для обслуживания сложных программных продуктов. Вследствие этого возникают кадровые риски. Например, отсутствие программы обучения в профильных высших учебных заведениях (не только ИЦТС, а инноваций в целом) ведет к сдерживанию операхающего темпа подготовки кадров в условиях динамично развивающейся отрасли связи. Вследствие этого в ближайшей перспективе не удастся избежать увеличения затрат на техническую поддержку

оборудования. Для устранения разрыва в требованиях к знаниям между работодателем и профильными вузами в среднесрочной перспективе необходимо создание центров компетенции.

Отсутствие аналогов решений ИЦТС, высокая сложность программных продуктов ведут к вероятности значительного числа ошибок на стадии промышленной эксплуатации. В этих условиях большое значение приобретают профессиональные компетенции существующего штата – электроников ЦОТС, администраторов сети управления СПД, выполняющих специфические функции обслуживания. Однако следует отметить, что средства телекоммуникации на железнодорожной сети связи в последние годы прошли путь от аналоговых решений до интегрированных сетей. Их обслуживание, включая систему ИЦТС, электрониками говорит об отсутствии четкой квалификации IT-специалистов в ЦСС. Это в конечном счете может вызвать отток квалифицированных кадров. Поэтому необходимо в среднесрочной перспективе добиться внесения изменения в Единый тарифно-квалификационный справочник в части штатной должности администраторов связи.

## МНОГОКРАТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ ЦЕПЕЙ

...Применение в технике междугородной связи фильтров телефонирования и телеграфирования несущими токами позволяет осуществлять по одной двухпроводной медной или биметаллической цепи несколько десятков телефонно-телеграфных связей одновременно. Иначе обстоит дело с многократным использованием стальных междугородных цепей. До настоящего времени многократное использование стальных цепей стоит на уровне прошлого столетия и позволяет получить по одной двухпроводной цепи максимум две-три связи. Так, например, предложенные в свое время схемы Пикара и Кайло позволяют по одной телефонной цепи осуществить дополнительную одну двухстороннюю телеграфную связь; применение фантомных цепей дает возможность по двум цепям получить три телефонные связи. И, наконец, применение подтонального телеграфирования дает возможность по телефонной цепи осуществить дополнительно две телеграфные связи...

...Однако целый ряд возражений технического и экономического порядка сильно затруднял разработку и последующее широкое внедрение аппаратуры телефонирования несущими токами по стальным цепям. Результат работы Ленинградского отделения НИИС НКСвязи (ЛОНИИС) позволяет считать, что вопрос о

целесообразности уплотнения стальных цепей одним телефонным разговором, в диапазоне частот выше тонального спектра, разрешен в положительном смысле с технической и экономической стороны...

...Соображения о целесообразности применения установок высокой частоты для стальных цепей на железнодорожном транспорте таковы. Стальные цепи в настоящее время в основном применяются для внутридорожных связей, связей управлений дорог с дорожными отделениями, крупными узловыми станциями. Кроме того, стальные цепи служат для специальных видов связи (поездной, постанционной, линейно-путевой и пр.). Несмотря на большое количество цепей на дорогах, их все же недостаточно, а подвеска новых цепей на многих линиях затруднена загруженностью столбовых линий. Дальнейшее увеличение магистральных линий связи и внедрение абонентского телеграфирования на транспорте потребуют дальнейшего увеличения и числа внутридорожных связей.

Высокочастотные установки во многих случаях позволяют обойтись без дополнительной подвески и сэкономить значительное количество средств. Даже если установки первое время будут устойчиво работать лишь на связях порядка 350 км, они найдут широкое применение на целом ряде дорог для связи управления дороги с отделениями.

М. МАРКОВ, научный сотрудник НИИЖТ НКПС  
«Связист», 1939 г. № 14

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ



Г.П. МОКРОВ,  
главный инженер  
Челябинской дирекции связи,  
ЦСС ОАО «РЖД»



Д.К. МИХАЙЛЕНКО,  
электроник  
Челябинской дирекции связи,  
ЦСС ОАО «РЖД»

**Челябинская дирекция связи является подразделением ЦСС, в котором постоянно проводится целенаправленная работа по внедрению инновационных инструментов управления производственными процессами при обслуживании средств телекоммуникации. Об опыте применения на полигоне дирекции приложения «Мобильная ЕСМА» рассказывается в этой статье.**

## ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА «МОБИЛЬНАЯ ЕСМА»

■ История развития мобильных устройств началась в конце XX века, когда в 1973 г. мир увидел первый сотовый телефон. После этого регулярно стали появляться все лучшие и более совершенные мобильные устройства.

Сегодня мобильные технологии уверенно входят практически во все аспекты жизни. Без мобильного телефона уже невозможно представить повседневную деятельность.

В 2013 г. в Челябинской дирекции связи родилась идея использовать мобильные устройства для выполнения технологических операций, связанных с обслуживанием телекоммуникационного оборудования. Суть идеи заключалась в создании мобильного приложения Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА).

После разработки нашей дирекцией технических требований и технического задания и утверждения их руководством ЦСС к созданию приложения приступили специалисты компании «ТрансСеть». Уже в 2014 г. на базе Челябинского регионального центра связи началась опытная эксплуатация системы. Для этих целей был приобретен 41 терминал Huawei Y330 с первым релизом приложения «Мобильная ЕСМА».

В этой версии ПО были реализованы такие функции, как разделение ролей пользователей (бригадир, сотрудник); загрузка работ, за выполнение которых пользователь назначался ответственным; возможность проставления отметки о начале/окончании выполнения работ; контроль за дислокацией сотрудника.

Внедрение этого функционала позволило сократить время на ввод и обработку информации по итогам выполнения работ путем установления отметок об их начале/окончании с мобильного устройства. Вместе с этим

у руководителей подразделений появилась возможность контролировать местоположение сотрудников (нахождение их в зоне проведения работ) и фактическое выполнение ими работ.

В ходе эксплуатации первого опытного релиза сотрудниками нашей дирекции были сформированы замечания и предложения по доработке функционала мобильного приложения «Мобильная ЕСМА». Кроме того, некоторые предложения коснулись модуля ГТП-2 ЕСМА.

Замечания и предложения были учтены специалистами «ТрансСети» при доработке функционала, благодаря чему удалось расширить возможности мобильного клиента за счет организации просмотра плановых работ на неделю вперед, введения функции переноса работ, загрузки технологических карт. Вместе с этим, благодаря реализации отчетных форм в ЕСМА удалось улучшить функцию контроля фактического выполнения работ, а также контроля времени прибытия эксплуатационного персонала в зону проведения работ.

В настоящее время приложение «Мобильная ЕСМА» имеет следующие дополнительные функции:

просмотр с мобильного устройства плана работ по графику техпроцесса для каждого сотрудника на 7 дней от текущей даты – для бригадира;

звуковое оповещение сотрудников за 15 мин до начала проведения работ, цветовое выделение предстоящих работ по ГТП на вкладке «Текущие работы» – для каждого исполнителя;

перенос работ по графику техпроцесса на другую дату с мобильного устройства в рамках допустимого периода (максимум 3 дня);

с помощью мобильного устройства редактирование времени

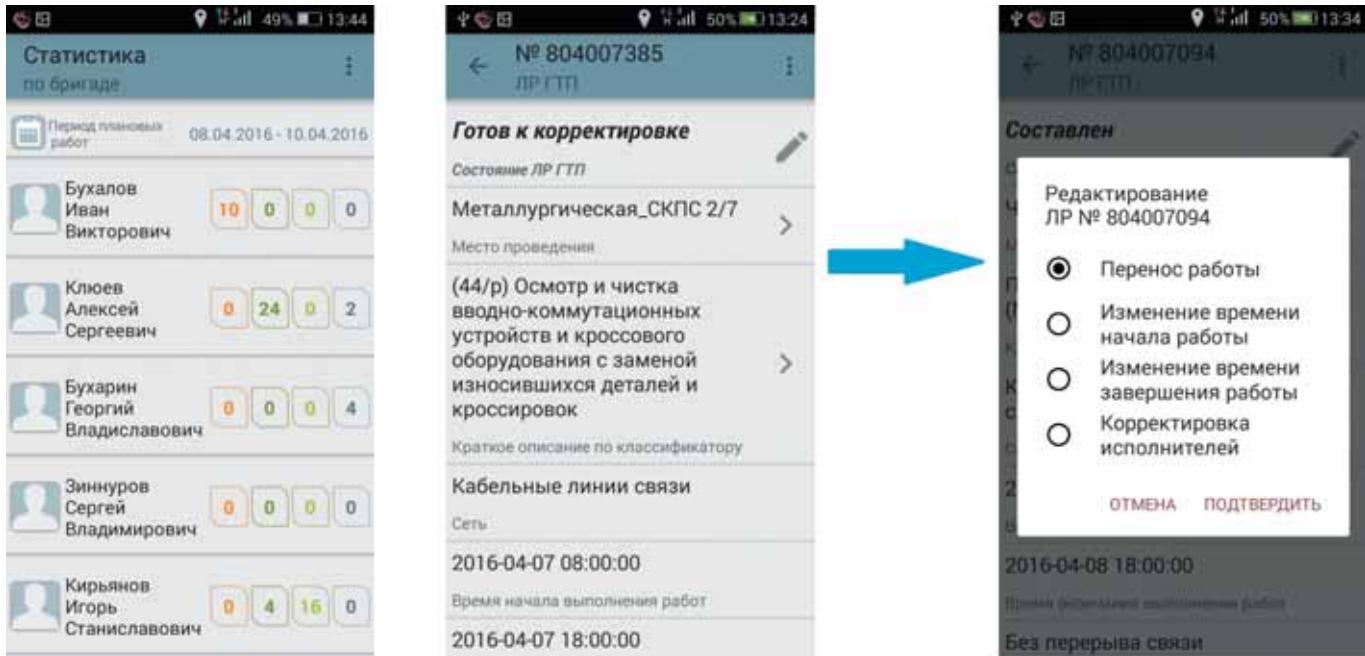


РИС. 1

начала/окончания выполнения работ (рис. 1);

загрузка и просмотр на мобильном устройстве pdf-файлов технологических карт (рис. 2), которые располагаются в классификаторе работ;

корректировка с мобильного устройства исполнителей в листе регистрации ГТП и в модуле ГТП-2;

назначение референта для старшего электромеханика. При этом референт наследует весь функционал бригадира на мобильном устройстве;

контроль факта и времени

прибытия эксплуатационного персонала в зону проведения работ. В случае отсутствия эксплуатационного персонала в зоне проведения работ в течение 30 мин от планируемого времени их начала, указанного в ЛР ГТП, поступает информационное сообщение, требующее обязательного подтверждения;

справочник телефонных номеров бригады с отображением их в гаджете мобильного клиента и дополнительных номеров телефонов, например, дежурного и старшего смены ЦТО.

Изменения претерпел и модуль

управления инцидентами и проблемами TRS GUI Manager ECMA, появилась возможность просматривать на карте местоположение сотрудника по данным GPS-модуля мобильного терминала. Это позволило определять ближайшего сотрудника к месту возникновения неисправности или аварии для оперативного устранения.

Мобильные терминалы находят применение не только при выполнении работ по ГТП, но и в текущих производственных процессах. Так, было принято к внедрению предложение об использовании терминалов в качестве мобильных сканеров для документов с помощью ПО, находящегося в свободном доступе в «Play Маркет». Такое предложение дало возможность сэкономить средства на приобретение технических устройств, необходимых для сканирования наряд-допусков на производство работ. Терминал используется также для передачи фото- и видеоконтента при организации связи с местом аварийно-восстановительных работ, для актуализации данных модуля ECMA «Учет ресурсов» и др.

Сегодня в Челябинской дирекции связи эксплуатируется почти 400 мобильных терминалов с установленным приложением «Мобильная ECMA». Причем сотрудники ремонтно-восстановительных бригад Челябинского, Златоустовского и Курганского региональных центров связи укомплектованы мобильными терминалами в полном объеме.



РИС. 2



Д.И. СЕЛИВЁРОВ,  
заместитель директора филиала СамГУПС (г. Саратов)

## ВМЕСТО БИТУМА – ГЕРМЕТИК

С целью мотивации специалистов к улучшению производственных процессов на Приволжской дороге было решено воспользоваться новым ресурсом (системой «4И») и провести конкурс «Улучшай! Все в твоих руках». Существенно упростить подготовку конкурса помогло то, что система «4И» позволяет отказаться от бумажных технологий в пользу виртуального инtranет-пространства.

Система «4И» обеспечивает доступность ресурса для всех железнодорожников. Каждый может разместить на сайте информацию о своих наработках, идеях и предложениях по совершенствованию процессов обслуживания и ремонта вверенных устройств, а также через простой веб-интерфейс обсудить их с коллегами из других предприятий.

К участию в конкурсе, стартовавшем в октябре прошлого года, допустили 14 лучших проектов, предварительно одобренных в соответствующих службах дороги. Комиссией под председательством главного инженера дороги А.Н. Смородина были определены победители финального этапа конкурса в трех номинациях: «Улучшение охраны труда, техники безопасности и экологии», «Лучший проект по экономическому эффекту», «Улучшение технологии и качества, повышение производительности труда, организация рабочего места и процессов».

Проект рационализаторов Саратовской дистанции СЦБ был признан лучшим в первой из них. Команда в составе старшего электромеханика С.В. Василевского, электромехаников Д.А. Скрипникова и П.Н. Томилко, а также электромонтера П.О. Чебаковой

подготовила наглядную мультимедийную презентацию, в которой представили идею герметизации вводов кабеля в кабельные муфты, путевые ящики и релейные шкафы.

– Вместо традиционного нефтьбитума мы предлагаем использовать обычный силиконовый герметик на каучуковой основе. Он широко применяется при строительстве и ремонте и сохраняет свои свойства при температуре от  $-40$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ , – рассказывает старший электромеханик Сергей Васильевич Василевский. – Поскольку некоторые специалисты нашей дистанции уже давно практикуют такую технологию, у нас была возможность обобщить многолетний опыт эксплуатации и, проанализировав все «за» и «против», с уверенностью сказать, что она полностью себя оправдала. Это безопасно, экономично, а главное – надежно.

Ранее сложности начинались уже на этапе приготовления герметизирующей массы. Для того чтобы она была эластичной и со временем не трескалась, пропуская пыль, влагу и насекомых внутрь напольного оборудования, в битум добавляют машинное масло или солярку. Затем его растапливают при помощи бензиновой паяльной лампы. Отсутствие специальных приспособлений для нагревания

и использование открытого огня может привести к ожогу рук.

Кроме этого, качественно загерметизировать места ввода кабеля из-за их труднодоступности непросто. В процессе герметизации образуются подтеки на стенках внутри и снаружи корпусов устройств, не исключается возможность оплавления полимерной оболочки кабеля и его жил при заливке горячего битума – ведь температуру его нагрева электромеханики определяют «на глаз».

С применением силиконового герметика вся эта процедура стала полностью безопасной, легко реализуемой и занимает считанные минуты. Туба с герметиком устанавливается в специальный пистолет для выдавливания вязкотекучего состава. Удлиненный пластиковый наконечник дает возможность аккуратно и надежно загерметизировать все необходимые технологические отверстия без особых проблем.

После отвердевания образуется аккуратный, механически прочный и упругий уплотнитель (рис. 1, 2). Выполнять такие работы можно при любой температуре, поскольку основой герметика является не вода, а кислота. Однако нужно иметь в виду, что окрашивать герметик краской не рекомендуют его производители.

Команда Саратовской дистанции СЦБ выразила надежду, что после признания эффективности их идеи эта технология будет одобрена для широкого применения, и средства на закупку силиконового герметика будут выделяться централизованно. По мнению участников, было бы целесообразно рассмотреть вопрос о налаживании выпуска сертифицированных в ОАО «РЖД» герметиков в удобной таре, что позволит тиражировать эту технологию на сети дорог.



РИС. 1



РИС. 2

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАПОЛЬНЫХ КАМЕР

В прошлом году победителем конкурса «Улучшай! Все в твоих руках!» в номинации «Улучшение технологии и качества, повышение производительности труда, организация рабочего места и процессов» стал проект «Техническое обслуживание напольных камер КНМ-05 устройств КТСМ в условиях РТУ дистанции» специалистов Верхнебаскунчакской дистанции СЦБ Приволжской ДИ.

■ На участке Богдо – Ленинск Приволжской дороги эксплуатируется 15 комплектов аппаратуры КТСМ-02. В соответствии с технологией два раза в год необходимо выполнять техническое обслуживание напольной камеры КНМ-05. При этом проводится профилактика

узла заслонки камеры с заменой неисправных частей, чисткой и смазкой узлов.

Поскольку напольные устройства КТСМ расположены в непосредственной близости от железнодорожного полотна, персонал во время работ длительное время

Главный инженер Верхнебаскунчакской дистанции СЦБ Е.А. Хасанов, инженер технического отдела А.А. Давлитаев, старший электромеханик КТСМ О.А. Руденко, электроник В.И. Юргель предложили все технологические операции выполнять в РТУ дистанции. С этой целью в технологические «окна» действующие напольные камеры заменяют резервными и доставляют их в РТУ. Здесь камеру, узлы заслонки и кривошипа очищают от пыли, грязи и разбирают. При необходимости изымают втулку, пружинную шайбу, сальник втулки и другие поврежденные детали. Проверяют состояние соединителей нагревателей, датчиков и др. Смазывают все трущиеся элементы: полиамидную втулку, ось вращения заслонки, подшипники скольжения на кривошипно-шатунном механизме поворота заслонки. После этого все узлы собирают. Затем на ориентирном стенде выполняется калибровка напольной камеры и проверка ориентации оптической оси болометра. Далее на стенде проверки модулей СПМ-02 проверяют состояние и работоспособность напольной камеры. Результаты технического обслуживания регистрируются в акте технического обслуживания и в журнале проверки и ремонта напольных камер.

Обслуживание КНМ-05 в условиях РТУ повышает качество выполненных работ. Отпадает необходимость хранить на перегонных постах КТСМ запасные детали напольной камеры, чистящие и смазывающие материалы. Кроме того, исключено нахождение обслуживающего персонала в зоне повышенной опасности.

**В.И. ЮРГЕЛЬ,**  
электроник Верхнебаскунчакской  
дистанции СЦБ Приволжской ДИ



Напольная камера КНМ-05 на месте эксплуатации



Напольная камера КНМ-05 на ориентирном стенде в РТУ

подшипникового узла заслонки и узла кривошипа, проверка и регулировка ориентации оптической оси болометра, техническое обслуживание внутренних и наружного нагревателей. В некоторых случаях требуется полная разборка

находится в зоне повышенной опасности. Для технического обслуживания напольных камер необходимо выключать устройства КТСМ из работы на 3–6 ч, что влияет на безопасность движения поездов.



Победители конкурса:  
Е.А. Хасанов,  
А.А. Давлитаев,  
В.И. Юргель,  
О.А. Руденко

# ИЗ АВТОМОБИЛИСТОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СВЯЗИСТЫ

В 2015 г. высокое звание «Почетный железнодорожник ОАО «РЖД» получил старший электромеханик Саратовского регионального центра связи Игорь Анатольевич Горбач. Такой награды он был удостоен за безупречную и безаварийную работу, введение в действие на промежуточных станциях участка Пугачевск – Новоперелюбская оборудования радиосвязи и громкоговорящего оповещения, за организацию и качественную работу КП-КРП по обслуживанию локомотивных устройств радиосвязи и АЛСН, внедрение новых средств связи и радиосвязи, ВЧ-обработку линии ВЛ-10 кВ для использования ее в качестве направляющей линии радиосвязи, а также за подготовку молодых специалистов.

Семья Игоря Анатольевича не была связана с железнодорожной отраслью, а сам Игорь с детства мечтал стать водителем- дальнобойщиком. Чтобы воплотить свою мечту в жизнь, молодой человек после школы поступил в Пугачевское профессиональное училище, окончив которое, начал работать по выбранной специальности в авторемонтной мастерской. Продолжил водительскую практику Игорь в автомобильном подразделении в армии, куда его призвали спустя несколько месяцев. Так его жизнь вплотную оказалась связана с автотранспортом. Однако у судьбы были другие планы...

Отслужив два года, И.А. Горбач стал электромонтером радиосвязи в Пугачевской дистанции сигнализации и связи Приволжской дороги. Здесь он занимался обслуживанием ламповых радиостанций, усилителей парковой громкоговорящей связи и всего, что относилось к ПСГО.

Железнодорожная связь захватила мысли бывшего автомобилиста, да так, что он решил получить профессиональное образование по специальности «Эксплуатация средств связи» в Саратовском техникуме железнодорожного транспорта. С тех пор он уже 33 года усердно трудится на благо отрасли.

Бригада под руководством Игоря Анатольевича обслуживает устройства связи и радиосвязи, паркового громкоговорящего оповещения, пожарной автоматики и электропитания на участке протяженностью почти 160 км. Как говорит И.А. Горбач, положительному

результату в работе способствует, прежде всего, конкретная постановка задачи каждому электромеханику с последующим контролем ее выполнения. При этом члены коллектива работают с полной взаимозаменяемостью, так называемым бригадным методом.

В 2012 г. для приведения устройств заземления к установленным нормам бригада И.А. Горбача выполнила замену контуров заземления и крепления антенно-согласующих устройств с установкой кликов на участке Римско-Корсаковка – Рукополь – Пугачевск – Ишково, протяженность которого составляет более 125 км. В 2014 г. бригада принимала активное участие в развитии кабельной сети для подключения интернета абонентам села Арбузовка и станции Тополё-к.

И.А. Горбач – активный участник реализации программы по бережливому производству. Например, для сокращения затрат на приобретение материалов он предложил упростить монтаж антенных мачт, используя взамен железобетонных телескопические мачты. Благодаря внедрению этого предложения был достигнут экономический эффект более 210 тыс. руб.

Игорь Анатольевич оказывает большую помощь в овладении профессией и приобретении практических навыков молодым специалистам. Он охотно делится с ними своим производственным опытом и знаниями. Только за последние пять лет И.А. Горбач дал «путевку в трудовую жизнь» шести электромеханикам, которые теперь самостоятельно трудятся в Саратовском РЦС.

За период трудовой деятельности герой статьи зарекомендовал себя высокопрофессиональным и дисциплинированным работником. За свой добровольственный труд он награжден знаком «За безупречный труд на железнодорожном транспорте 20 лет». За высокие деловые и личностные качества Игоря Анатольевича уважают коллеги, руководители и сотрудники смежных подразделений.

Несмотря на большую производственную занятость, Игорь Анатольевич находит время и для своих внуков – а их у него трое. Он любит позаниматься с ними, рассказать о жизненных премудростях, старается привить им любовь к знаниям. А еще он – заядлый пчеловод и снабжает медом свое немалое семейство. К сожалению, внуки не очень разделяют это увлечение деда, но большую поддержку ему оказывает любимая жена.

Д.В. БОРОВКОВА



Выполняется проверка монтажа кабельной муфты  
(И.А. Горбач слева)

# В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ: «ЖИВЫЕ» КУРСЫ «НОВАТРАНСА»

**Разработчики обучающих и тестирующих курсов стремятся сделать так, чтобы современному пользователю было проще запомнить большой объем информации, помогают выбрать из огромного пласта данных нужные сведения и представить их в интересной форме. Стремительные нововведения в системе образования, а также обновленные требования к технической учебе заставили пересмотреть прежние подходы к процессу обучения, которым руководствовались прежде. В связи с этим научно-производственный центр «НовАТранс» готов представить обновленную линейку образовательных продуктов.**

**НОВАТРАНС** научно-производственный центр

г. Екатеринбург,  
ул. Кузнецкая, д. 92, оф. 613  
Тел.: + 7 (343) 287-13-32  
E-mail: [info@nprcat.ru](mailto:info@nprcat.ru)  
Ж.д. почта: [RValiev@svrw.rzd](mailto:RValiev@svrw.rzd)  
Ж.д. тел.: 0 (970) 22-4-6313  
<http://vk.com/novATrans>

■ В соответствии с новыми образовательными стандартами в настоящее время большое внимание уделяется самостоятельному обучению. В качестве возможной замены классической модели электронных курсов «преподаватель – ученик» все больше становится востребованным «самостоятельное обучение – ученик». Данная модель образования актуальна и для железной дороги, так как в дистанциях нет профессиональных преподавателей.

В начале этого года НПЦ «НовАТранс» предложил перечень тем, касающихся технической учебы в хозяйстве автоматики и телемеханики.

НПЦ «НовАТранс» предлагает комплексность в обучении. В статье «Помощь в подготовке профессионалов» (см. журнал «АСИ», 2015, № 3) представлены формы донесения сложной технической информации. Предложенные ранее несколько вариантов обучения (чтение книг, просмотр плакатов, схем, фильмов по технологии обслуживания устройств СЦБ) стали источником для электронных курсов. Такие курсы позволяют пользователю после прохождения теоретической подготовки отрабатывать полученные навыки на тренажерах, установленных в учебных кабинетах.

На сегодняшний день в дистанциях СЦБ используется 74 тренажерных комплекса НПЦ «НовАТранс», которые установлены в 20 кабинетах технической учебы и учебных классах.

Сегодня тематические видеоролики переросли в курсы, которые включают в себя тестовый и теоретический блоки. У программного обеспечения появился оригинальный узнаваемый дизайн, поддержка различных устройств (смартфон, планшет на базе Android, iPad, ПК). Материал выполнен по новой технологии с применением современных средств и интерактивного подхода. Он имеет небольшой объем и легко загружается.

Обучающие курсы представляют собой результат коллективного труда многих людей. При создании каждый курс тщательно прорабатывается. При этом учитываются психологические, теоретические, технические и многие другие стороны контента. Основной акцент делается на качество и пользу содержимого для каждого пользователя. Вопросы анализируются группой экспертов и совершенствуются до мельчайших деталей. Все спорные моменты обсуждаются, и в содержимое курсов вносятся правки. Мы стаемся следовать современным тенденциям в образовании.



МОЖНО ИЛИ НЕЛЬЗЯ ТАК ДЕЛАТЬ?

12

Можно ли регулировать контактные пружины контактных колодок автопереключателя пассажирками?

Нет, так делать нельзя  
 Да, так делать можно

Принять ответ



ВЫБЕРИТЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ДАННОЙ СИТУАЦИИ

2

Идёт слабая гроза. Допустимо ли производить работы на питающих устройствах в перерывах между грозовыми разрядами?

Да, если гроза уже была перенесена на 2-е сутки и больше переносить это некогда.  
 Нет

Принять ответ



С этого года ведется активная работа по сбору замечаний и предложений от линейных работников дистанций и отдельных пользователей, которые опробовали новинки. Для этого организована линия обратной связи. Наша задача – создать «живой» электронный учебный продукт, который бы не просто отвечал потребностям обучающихся, но и самостоятельно изменялся в соответствии с требованиями учебного процесса.

Мы стараемся, чтобы люди могли легко, интересно и понятно изучать не слишком «веселую» техническую информацию и уметь применять теорию на практике.

Для электромехаников планируется создать базу знаний для успешного поиска отказов. К этому источнику информации можно будет обратиться в любой момент. Доступ к приложениям и учебной базе предполагается организовать не только в Инtranете, но и в сети Интернет. В результате появится возможность заниматься и в учебном классе, и дома.

Для экспертной оценки созданного продукта привлекаются специалисты из Управления авто-

матики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД», ПКБ И, служб автоматики и телемеханики, дистанций СЦБ и отраслевых вузов. После выхода первой версии курса проводятся тестовые испытания продукта, собираются и учитываются мнения пользователей. По итогам тест-драйва в курс вносятся изменения, затем он утверждается в ОАО «РЖД». После этого программа тиражируется по сети.

Недавно НПЦ «НовАТранс» выпустил «Ежедневный предсменный тестовый 15-минутный инструктаж». Курс был оценен пользователями положительно, в особенности интерактивность, заложенная в алгоритмах построения инструктажа. По предложениям и советам аудитории были внесены правки.

НПЦ «НовАТранс» предложил разработать программно-аппаратный комплекс, объединяющий электронные курсы и реальные тренажеры. Подобный комплекс необходим для реализации самостоятельной системы обучения. Человек, пожелавший обучаться индивидуально, приходит в класс для отработки навыков на

тренажере. При этом он подкрепляет свою теоретическую базу с помощью электронных курсов. Преимущества подобного подхода заключаются в том, что, во-первых, реализуется единый комплекс обучения, когда теория и практика существуют в едином процессе. Во-вторых, в системе дистанционного обучения доступна информация о каждом проведенном занятии. В-третьих, отпадают затраты на преподавателя, так как он исключен из модели «ученик – самостоятельное обучение».

На сегодняшний день научно-производственный центр «НовАТранс» выпустил целый ряд электронных курсов, которые готовы к использованию.

Мы можем предложить обновленные курсы по актуальным технологическим картам в удобном формате, оригинальном дизайне, быстро загружающиеся и работающие на различных устройствах. Цель создаваемых курсов – обучить вас тому, что «знают» они. Если вы заинтересовались нашими программными продуктами, то мы готовы к сотрудничеству.



**Научно-производственный центр «НовАТранс» предлагает учебные курсы по СЦБ:**

**Технико-нормировочные карты по обслуживанию:**

- стрелочного электропривода и переводов;
- панелей электропитания крупных станций серии ПВ-ЭЦК (комплексная проверка);
- устройств бесперебойного питания типа SitePro.

**Инструктажи:**

- приоритетный перечень технологических карт для проведения 15-минутных предсменных тестовых инструктажей с учетом анализа состояния безопасности движения в хозяйстве автоматики и телемеханики.

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» более 90 лет является важным источником полезной информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники, информатизации транспорта.



## ABSTRACTS

### Technological novations

**A. ROMANCHIKOV**, Deputy of general director, Ph.D. (Tech.), Andrey. Romanchikov@rail.bombardier.com

**Keywords:** complex train control system, digital radio system, computer based interlocking.

**Summary:** Described implementation experience of complex traffic control systems at “1520 area”, including new functions and possibility to use existing infrastructure. Presented adaptation of Trafic Management System and computer based interlocking with control of wayside objects through digital radio.

### Improving the cyber security of computer-based interlocking

**V. GROSS**, Executive Director of ООО “Bombardier Transportation (Signal)”, grosvadim@yandex.ru

**Keywords:** computer-based train control systems, information security, cybersecurity, cyber-attack, risk, functional safety, computer-based interlocking system.

**Summary:** Present day computer-based train control systems must be protected from destructive information influence. Cybersecurity is a new aspect of system life-cycle that is under consideration in the article. Usage of separate term and its distinctions from the traditional concept of information security is proven. Also short overview of native and foreign regulatory framework is given; actual lines of development in this area are designated. The practical achievements of “Bombardier Transportation (Signal)” in the area of CBI EBILock 950 cybersecurity are given in conclusion.

### Lightning protection – is it simply?

**Y. SMAGIN**, CEO Foratec AT, smagin@foratec.com

**I. PLAVNIK**, Deputy Director, Head of Engineering Department, plavnik@foratec.com

**M. KUZNETSOV**, chief specialist of Engineering Department, Ph.D. (Phys.-Math.), mikhailkuz@mail.ru

**Keywords:** lightning protection systems, reductions of overvoltages in cables, shielding, cable ducts.

**Summary:** The shielding properties of cable shields, metal cable ducts and bonding bar are discussed. It was shown the possibility of the lightning protection system building with smaller quantity of SPD, by using shielding properties of cable shields and cable ducts.



**Главный редактор:**  
Т.А. Филиюшкина

**Редакционная коллегия:**

В.А. Аношкин, Н.Н. Балуев,  
Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин,  
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,  
В.А. Клюзко, 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. Аллатов (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)  
Д.М. Поменков (Москва)  
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)  
М.А. Сансызбаев (Москва)  
С.Б. Смагин (Москва)  
А.Ю. Стровер (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;  
тел./факс – (495) 673-12-17;  
(499) 262-16-44

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

Подписано в печать 26.04.2016  
Формат 60x88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. JT-16-0620  
Тираж 2775 экз.

Отпечатано в типографии Ситипринт,  
129226, Москва, ул. Докукина, д. 10