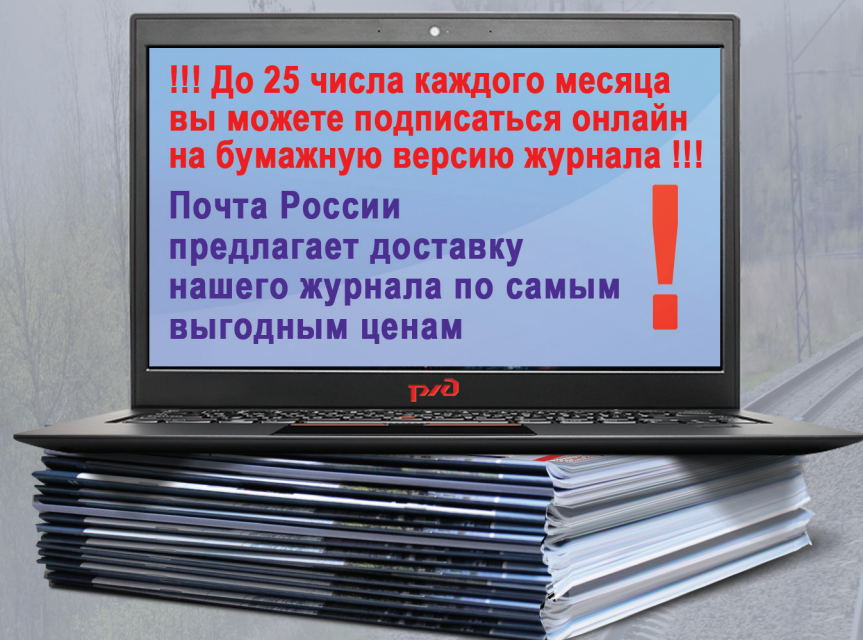


# ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

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



Свидетельством его высокого научно-технического уровня является то, что он входит в перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ. Журнал призван быть средством общения и обмена мнениями между специалистами дорог, конструкторами, проектировщиками, эксплуатационниками.



Для оформления онлайн-подписки достаточно перейти по ссылке <https://podpiska.pochta.ru/press/P5063>, заполнить заявку на получение журнала на домашний адрес, до востребования или через почтовый ящик и оплатить ее

Оформить онлайн-подписку также можно через наш сайт [www.asi-rzd.ru](http://www.asi-rzd.ru) в разделе «Подписка»



Электронную версию отдельных статей журнала можно приобрести на сайте Научной электронной библиотеки [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7655](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7655)



Адрес редакции:  
129272, Москва,  
Рижская пл., д. 3

Телефоны:  
(499)262-77-50;  
(499)262-77-58;  
(495)262-16-44

Роспечать  
70002  
70019  
Почта России  
П5063  
П5074

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2018, № 3, 1–48

# АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

# АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

Наш выпуск посвящен  
деятельности  
**ЦЕНТРАЛЬНОЙ СТАНЦИИ  
СВЯЗИ – ФИЛИАЛА  
ОАО «РЖД»**



## 3 (2018) МАРТ

РЖД

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







**КРАСНОЩЕК**  
Анатолий Анисимович,  
первый заместитель  
генерального директора  
ОАО «РЖД»

*Уважаемые коллеги и друзья!*

*Миссия холдинга «РЖД» заключается в эффективном развитии конкурентоспособного на российском и мировом рынках транспортного бизнеса. Вызовы времени и современные тенденции развития экономики ставят перед компанией все новые, более масштабные задачи, требующие повышения эффективности управления технологическими процессами, развития клиентоориентированности, внедрения инновационных технологий, роста качества услуг.*

*Построение конкурентоспособного бизнеса на глобальном рынке транспортных и логистических услуг невозможно без адаптации организационной модели холдинга, развития интеллектуальных систем управления, использования современных цифровых технологий.*

*В настоящее время в ОАО «РЖД» запущен новый проект «Цифровая железная дорога». В его реализации немалая роль принадлежит Центральной станции связи, осуществляющей модернизацию первичной цифровой сети связи с целью увеличения пропускной способности путем внедрения технологии WDM и перехода от стандартов STM-1 к стандартам STM-4 и STM-16, что позволит полностью удовлетворить потребности компании в телекоммуникационных услугах.*

*В 2018 году мы отмечаем юбилейную дату – 100-летие с момента образования структурного подразделения связистов-железнодорожников. За плечами уже целая эпоха корпоративного труда высококвалифицированных руководителей, специалистов и представителей рабочих профессий хозяйства связи.*

*От имени руководства ОАО «РЖД» поздравляю много-тысячный коллектив филиала и ветеранов-связистов с этой знаменательной датой! Желаю счастья, здоровья, успехов в труде во благо развития и процветания государства и Российских железных дорог!*

# ВОСЬМАЯ СПАРТАКИАДА СВЯЗИСТОВ

■ Стало доброй традицией проведение Спартакиады работников Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД». Восьмая ежегодная Спартакиада связистов прошла в октябре в г. Сочи и собрала на полигоне Северо-Кавказской дороги более сотни представителей со всех уголков нашей страны.

Вовлечение работников в активные занятия физической культурой и спортом, повышение сплоченности трудовых коллективов, стимулирование внутрикорпоративного состязательного духа – такова главная цель Спартакиады ЦСС.

соревнований было предоставлено победителю седьмой Спартакиады – команде Ярославской дирекции связи.

В этом году соревнования проходили по следующим видам спорта: волейбол, настольный теннис, дартс, плавание, гиревой спорт, бег, подтягивание, отжимание и прыжки в длину.

По итогам первого дня соревнований лидирующую позицию, с отрывом от соперников всего в одно очко, занимала команда из Иркутска. Однако второй день соревнований кардинально изменил ситуацию. Спортсмены



Стоит отметить, что возраст участников, занимающих должности от электромонтера до заместителя начальника регионального центра связи, варьировался от 22 до 66 лет, что еще раз подтверждает растущую популярность мероприятия, а также доказывает, что для победы важны не только молодость и сила, но также мудрость и опыт.

На торжественном открытии спортивных соревнований участников и гостей приветствовали начальник ЦСС В.Э. Вохмянин и председатель первичной профсоюзной организации РОСПРОФЖЕЛ ЦСС Н.В. Горностаев. Право поднять флаг

из Саратовской дирекции связи уверенно побеждали в соревнованиях второго дня, тем самым поднимаясь все выше в турнирной таблице. Тем не менее, до конца соревнований оставалось загадкой, как распределятся места в общекомандном зачете.

По итогам упорной борьбы призовые места распределились следующим образом: третье место заняла команда Читинской дирекции связи, вторыми стали связисты из Новосибирска, а победителем соревнований была признана команда Саратовской дирекции связи.

Участники Спартакиады и представители ППО РОСПРОФЖЕЛ выразили благодарность руководству филиала за возможность участвовать в таком спортивном мероприятии, а также надежду на неизменность курса филиала на поддержание здорового образа жизни среди работников, повышение сплоченности в трудовых коллективах и создание атмосферы взаимовыручки, что в свою очередь положительно повлияет на результаты производственной деятельности хозяйства связи.

Помимо соревнований была предусмотрена и культурная программа, в рамках которой все участники не только смогли ознакомиться с достопримечательностями «южной столицы», но и совершить пешую прогулку по городу.

**ПЧЕЛИНА О.А.**

*специалист по управлению персоналом отдела  
корпоративной политики и социальных вопросов ЦСС*





## СОДЕРЖАНИЕ

## АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

# АСИ

**3 (2018)  
МАРТ**

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

**гид**

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

Использование и любое  
воспроизведение на  
страницах интернет-сайтов,  
печатных изданий  
материалов, опубликованных  
в журнале, разрешается  
только с письменного  
согласия редакции

Мнение редакции может  
не совпадать с точкой  
зрения авторов

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»  
2018

### Слово руководителю

Вохмянин В.Э.

Успехами можно гордиться.....3

Козюбченко Л.Л.

Подведем итоги... ..12

### История развития

Мельников Д.О.

Начало развития железнодорожной связи .....7

Бубнов В.Ю.

## СОЗДАНИЕ ТЕЛЕГРАФНОГО УПРАВЛЕНИЯ

СТР. 9

Чесноков А.Д., Стецурин Д.И.

Телекоммуникационные технологии  
на железнодорожном транспорте .....28

### Информационное развитие

Азерников Д.В.

Перспективы развития технологической сети связи .....14

### Инженерная деятельность

Слюняев А.Н.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ВЕРТИКАЛИ

СТР. 18

### Финансово-экономическая деятельность

Квасова Н.В.

От реформирования до создания экстерриториальных  
структур .....22

### Взаимодействие с надзорными органами

Карасева О.С.

Переход на безбумажное взаимодействие.....25

### Обмен опытом

Рябов С.Н.

Дальний Восток – на связи!.....31

Куц А.Н.

## ОРИЕНТИР НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ

СТР. 33

Стрельцов С.А., Глаголев А.В.

Правильный выбор сотового оператора .....35

Филимонов В.Б.

Видеофиксация и видеотрансляция путевых работ.....37

Мокров Г.П.

Учебный полигон как инструмент практического обучения ....39

Жиляков Е.В.

Беспроводные технологии диагностики, контроля  
и мониторинга.....42

### Историю пишут люди

Они работали с самоотдачей .....44

### Молодежь РЖД

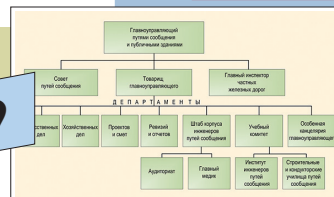
Чернышёва Ю.М.

Вместе мы сделаем еще больше!.....46

Пчелина О.А.

Восьмая Спартакиада связистов ..... 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: перегон Большой Луг – Подкаменная Восточно-  
Сибирской дороги (фото Конюшкина Г.Ю.)



**Уважаемые коллеги и ветераны!**

От курьерской службы, первой воздушной линии связи, электромеханических телеграфных аппаратов Морзе и Бодо, ручных телефонных коммутаторов до лазерных и спутниковых технологий, технологий волнового спектрального уплотнения, on-line видеотрансляции с передачей видеоизображений высокой четкости и передачи данных по объемам и со скоростью, которые описываются числами, только возведенными в степень – это огромный путь, пройденный железнодорожными связистами в развитии железнодорожной электросвязи за 100 лет. Существующие сети, ресурсы и, порой уникальные, не предоставляемые ни одним из коммерческих операторов, услуги технологической связи – это неоценимый вклад нескольких поколений железнодорожных связистов в обеспечение безопасности и развитие, повышение эффективности и привлекательности железнодорожного транспорта и ОАО «РЖД».

Очевидно, что обеспечение и повышение безопасности (труда, движения, пожарной, промышленной и др.), внедрение бережливой производственной системы, разумная оптимизация затрат, развитие сервисов и услуг для пассажиров и клиентов невозможны без телекоммуникаций и достижения целей по основной миссии связистов – опережающего обеспечения холдинга «РЖД» телекоммуникационными ресурсами и услугами требуемых номенклатуры, качества и надежности при безусловном обеспечении безопасности и эффективности производства.

Только гармонизированная интеграция технологий фиксированной и беспроводной (наземной и спутниковой) электросвязи, адаптированных под требования железнодорожного транспорта, с учетом высоких уровней надежности и безопасности, позволили создать уникальное единое технологическое телекоммуникационное пространство и принципиально новые ресурсы и услуги, ставшие платформой для внедрения проекта «Цифровая железная дорога» и инновационных транспортных технологий.

Применяя новейшие достижения в области телекоммуникаций, вы должны выйти на качественно новый уровень предоставления транспортных услуг при безусловном обеспечении требований безопасности и достичь уровня выше, чем у лучших мировых железнодорожных компаний, показать эффективность создаваемых технологий и победить в здоровой конкурентной борьбе с другими видами транспорта.

Поздравляю связистов ОАО «РЖД» и ветеранов с замечательной датой. От всей души желаю крепкого здоровья, счастья, благополучия, успехов, а также новых свершений и побед во благо развития и процветания России и Российских железных дорог!



**КОБЗЕВ**  
Сергей Алексеевич,  
заместитель генерального  
директора – главный  
инженер ОАО «РЖД»



**ЧАРКИН**  
Евгений Игоревич,  
директор по информа-  
ционным технологиям  
ОАО «РЖД»

**Уважаемые коллеги!**

Телекоммуникационная сеть ОАО «РЖД» на сегодня одна из самых динамично развивающихся среди технологических сетей связи России. Телекоммуникационные ресурсы и услуги являются важными составляющими всех технологических и бизнес-процессов подразделений холдинга «РЖД». Таким образом, хозяйство связи представляет собой не только неотъемлемый элемент системы управления железнодорожным транспортом, но и важное звено в обеспечении безопасности движения поездов.

Направления развития телекоммуникаций холдинга определяются ростом требований бизнеса к телекоммуникационному обеспечению, тенденциями развития инфотелекоммуникационных технологий с одновременным расширением спектра телекоммуникационных услуг.

Реализация мероприятий по инновационному развитию и достижение стратегических целей ОАО «РЖД» возможны только при условии соответствующего уровня телекоммуникационной инфраструктуры, которая служит основой для внедрения современных информационных технологий, обеспечивающих эффективность бизнеса ОАО «РЖД» и способствующих снижению операционных издержек, росту клиентоориентированности и производительности труда благодаря созданию информационных систем и микропроцессорных систем управления технологическими процессами. Кроме того, телекоммуникации являются базисом для реализации программы «Цифровая железная дорога», которая включает в себя направления развития цифровых технологий холдинга «РЖД» по всем цифровым технологиям, входящим в рамки программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Юбилей – это не только очередная дата, это очередной этап развития, повод подвести итоги проделанной работы и поставить перед собой новые долгосрочные задачи.

Поздравляю многочисленный коллектив и руководство филиала с юбилеем. Пусть эта значимая дата станет еще одним шагом вперед на пути освоения новых горизонтов, исполнения всех задуманных стратегических планов и инновационных проектов. Желаю удачи и процветания!



# УСПЕХАМИ МОЖНО ГОРДИТЬСЯ



В марте этого года связисты ОАО «РЖД» отмечают триединый праздник, посвященный знаменательным датам: 160-летию создания Телеграфного управления в составе Главного Управления путей сообщения и публичных зданий Российской империи; 100-летию начала работы в Москве Центрального телеграфа и телефонной станции Народного комиссариата путей сообщения, послуживших основой формирования Центральной станции связи; 10-летию образования Центральной станции связи в формате вертикально-интегрированной структуры – филиала ОАО «РЖД». Краткий экскурс событий, результатов деятельности в управлении сетью связи редакция попросила провести начальника ЦСС Вадима Эдуардовича Вохмянина.

**Вадим Эдуардович, прежде чем говорить о современных достижениях связистов, уделите, пожалуйста, внимание историческим вехам, предшествовавшим сегодняшнему дню.**

Упомяну лишь вкратце исторические события, чтобы не повторять моих коллег, которые рассказывают об этом подробно. В России телеграфная связь развивалась одновременно со строительством железных дорог и поначалу использовалась исключительно для военных и государственных нужд. В 1858 г. появился указ императора Александра II о создании Телеграфного управления в составе Главного Управления путей сообщения и публичных зданий Российской империи.

Создание этого управления свидетельствовало о необходимости и значимости развития данного направления на железных дорогах. Огромные территории и прокладка новых железнодорожных веток требовали новых механизмов управления, и без развития и совершенствования телеграфной связи координировать работу железных дорог было бы невозможно.

Всего в течение царствования Александра II в Российской империи было построено 78487 верст телеграфных линий с 148343 верстами проводов; открыто 1083 правительственных телеграфных станции, прием депеш общей корреспонденции осуществлялся

на 1466 телеграфных станциях железных дорог.

После Октябрьской революции казенные железные дороги перешли в ведение государства, а в 1918 г. были национализированы частные дороги. В марте 1918 г. народный комиссариат путей сообщений (НКПС) переехал из Петрограда в Москву в здание по улице Новая Басманная, дом 2. Именно с этого периода начинается московская летопись Центральной станции связи.

**А что сегодня представляет собой телеграфная сеть ОАО «РЖД»?**

В настоящее время телеграфная сеть интегрирована со всеми видами обработки документированной служебной информации, используемыми в ОАО «РЖД»: электронная почта, факсимильная связь, единая автоматизированная система документооборота, автоматизированные рабочие места телеграфиста непосредственно у работников ОАО «РЖД».

И в наши дни телеграф на железнодорожной сети востребован, поскольку круглосуточно осуществляет передачу оперативной служебной информации с целью обеспечения эффективной деятельности подразделений ОАО «РЖД» по перевозке пассажиров, грузов и безопасности движения поездов.

Телеграф опирается на такие два важнейших фактора, как гарантированность доставки и

юридическая значимость передаваемого сообщения. Ведь для телеграфа важно не просто отправить документ, но и подтвердить отправителю факт, что телеграмма доставлена по указанному адресу и в заданные сроки, а получателю – что документ подписан именно лицом, указанным в телеграмме.

**Каковы перспективы дальнейшего развития сети телеграфной связи?**

Развитие мультисервисных сетей ОАО «РЖД» и расширение спектра услуг позволили провести масштабную модернизацию и оптимизацию телеграфной сети ОАО «РЖД» путем объединения всех ее абонентов в единый центр при телеграфе службы связи аппарата управления ОАО «РЖД» и организации резервного центра при телеграфе Новосибирской дирекции связи.

Из эксплуатации выведено более 115 локальных телеграфных коммутационных серверов «Вектор-2000», организована единая маршрутизация телеграфных каналов, благодаря чему повышена управляемость сети. На сегодняшний день закрыто 220 малонагруженных телеграфных станций, а абоненты переданы на обслуживание более крупным телеграфным узлам.

Происходит дальнейшее совершенствование и цифровизация технологии обработки телеграмм за счет укрупнения



и оптимизации количества телеграфных станций. Проведена модернизация серверов, закуплено и установлено у абонентов 7244 точки лицензионного программного обеспечения «ПТК ПТС «Вектор-32», что позволило не только сохранить количество существующих абонентов, но и предусмотреть возможность их увеличения.

Утверждена технология выдачи и отмены предупреждений в электронном виде с использованием автоматизированной системы АСУ ВОП-2.

Проведение этих мероприятий позволяет значительно повысить производительность труда и снизить себестоимость услуг телеграфной связи.

Подводя итог, в качестве ремарки отмечу, что сформировался некий парадокс: в течение почти столетия связисты говорили о том, сколько телеграфных станций открывается и действует, а в последние годы фиксируют обратное – сколько при оптимизации телеграфной сети ОАО «РЖД» телеграфных станций закрывается. Но это результат совершенствования средств телекоммуникации.

#### **Одна из знаменательных дат – 10-летие создания Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД». Какова структура ЦСС сегодня?**

Начиная с апреля 2008 г. управление телекоммуникациями в ОАО «РЖД» осуществляется в рамках единого филиала благодаря слиянию ЦСС и Департамента связи и вычислительной техники, а также включению 17 дорожных дирекций и 73 региональных центров. Сегодня в наш филиал входят 16 дирекций связи и 74 РЦС, после того как Сахалинская дирекция связи стала региональным центром связи Хабаровской дирекции.

Основными задачами филиала являются: обеспечение технологической связью всех структурных подразделений ОАО «РЖД» для организации перевозочного процесса, связанного с обеспечением безопасности

движения, процессов управления структурными подразделениями ОАО «РЖД», финансовыми ресурсами и персоналом; обеспечение требуемого уровня качества услуг электросвязи и надежности функционирования сетей; оказание услуг в рамках выданных лицензий; реализация новых телекоммуникационных технологий в рамках проекта «Цифровая железная дорога».

#### **Известно, что вместе с совершенствованием организационно-управленческой структуры ОАО «РЖД» осуществляется и модернизация транспортной сети связи в направлении ее централизации. Как это происходит?**

Система управления сетью связи ОАО «РЖД» включает в себя два аспекта: технический и организационный. Технический реализуется посредством многоуровневого аппаратно-программного комплекса, выполняющего автоматический мониторинг работы средств связи, переключение на резерв, сигнализацию о предаварийных и аварийных ситуациях. Организационный – основан на взаимодействии персонала, сформированного в специализированные подразделения, обеспечивающие нормальное функционирование сети.

Базой телекоммуникационных сетей при модернизации служит оптическая транспортная платформа, построенная на технологии мультиплексирования с разделением по длинам волн WDM. При этом применение «пакетизации» телекоммуникационных сетей является приоритетным направлением перспективного развития.

В результате реорганизации сети, начатой в 2013 г., модернизировано более 30 % общей протяженности волоконно-оптических линий связи, составляющей около 80 тыс. км, включая 6 тыс. мультиплексоров WDM и SDH, а также 2,5 тыс. устройств СПД.

Применение типовых решений в модернизации связевой инфраструктуры позволяет обеспечить централизацию функций мониторинга и администрирования, что

сегодня и реализовано в филиале. Ведь телекоммуникационное оборудование 1990–2005 гг. в целом не имело возможности централизованного управления и требовало управления «на местах». В таких условиях организация каналов магистральной связи приводила к существенным затратам при прокладке маршрутов, соединении разрозненных участков сети, сопряжении разнородных протоколов. Порой в реализации протяженного канала были задействованы десятки инженеров.

Очевидными преимуществами централизованного управления стали быстрота и гибкость управления каналами связи; возможность контроля параметров и текущего состояния оборудования из единого центра; снижение риска потери сервисов по причине человеческого фактора.

#### **Можно уже говорить о результатах, которые принесло централизованное управление сетью?**

Первый успешный опыт централизованного управления модернизированной сетью связи был получен в период проведения Олимпийских игр 2014 г. в Сочи, когда была обеспечена безаварийная эксплуатация магистральной сети связи на протяженном участке Москва – Адлер – Альпика-Сервис.

Изучив и учтя международный опыт централизованного управления, в настоящее время мы активно прорабатываем организационно-технические мероприятия по катастрофоустойчивому управлению сетью, по дальнейшей консолидации функций эксплуатации и мониторинга.

Сегодня подход к обеспечению бесперебойной работы технологической сети связи, поддержанию высокого уровня готовности телекоммуникационной инфраструктуры, а также качества предоставляемых услуг заключается в применении процессного метода управления работами, при котором технике отводится важная, но не единственная роль.

В целях повышения клиен-



тоориентированности, качества предоставляемых услуг и совершенствования технологических процессов абонентского обслуживания введены в постоянную эксплуатацию шесть территориально-распределенных контакт-центров, которые осуществляют обслуживание абонентов соответствующего региона. Организованы единые номера для контакт-центров, разработаны и утверждены технологии информационно-справочного и сервисного обслуживания абонентов. Кроме того, составлены сценарии общения операторов контакт-центров с клиентами; регламенты взаимодействия контакт-центра с вертикалью управления ЦУТСС–ЦТУ–ЦТО и с абонентскими отделами. Проводится планомерный перевод нагрузки на операторов контакт-центров, в том числе операционная работа в информационных системах ОАО «РЖД» и ЦСС.

**В 2008 г. была создана вертикаль управления сетью связи ЦУТСС – ЦТУ – ЦТО, куда вошел и диспетчерский аппарат ЦСС. Расскажите, пожалуйста, об их работе.**

Немаловажную роль в обеспечении организационной составляющей работы сети связи ОАО «РЖД» занимают старшие смены вертикали ЦУТСС – ЦТУ – ЦТО, вошедшие в состав вертикали управления сетью связи в результате объединения ЦУТСС и диспетчерского аппарата ЦСС, который до этого был в составе отдела электросвязи ЦСС.

Отмечу, что в ноябре 2017 г. исполнилось 80 лет со дня образования диспетчерского аппарата СЦБ и связи (приказ НКПС от 15 ноября 1937 года № 386/а «Об организации диспетчерского аппарата для наблюдения за работой устройств СЦБ и связи»). Труд старшего смены, выполняющего функции диспетчера связи, незаменим, но незаменим. При организации оперативного устранения повреждений и отказов технических средств, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, организации связи с местом ава-

рийно-восстановительных работ роль старшего смены становится ключевой. В ЦСС в этой должности трудится 552 сотрудника. Это – основное звено в организации всех технологических операций. Специалисты этого звена находятся на острие ответственности в процессе обеспечения услугами связи всех участников перевозочного процесса.

**Тенденции развития железных дорог, повышение требований к безопасности перевозок диктуют необходимость применения современных методов и технологий в предоставлении услуг связи. Какие технологии реализованы в последние годы?**

Начиная с 2012 г., активно развивается технология контроля за перемещением персонала и автотранспорта ЦСС, вектор развития которой неизменно направлен на обеспечение полного и качественного выполнения всех необходимых технологических операций на сети связи. В целях повышения оперативности в устранении последствий чрезвычайных ситуаций широко применяется видеосвязь с местом проведения аварийно-восстановительных работ. Для этих целей 168 восстановительных поездов укомплектованы мобильными комплексами видеоконференц-связи, которые поддерживаются в постоянной готовности.

В 2017 г. в рамках реализации мероприятий по совершенствованию эксплуатационной деятельности решена одна из ключевых задач филиала – в промышленную эксплуатацию введена подсистема суточного планирования и контроля выполнения работ эксплуатационного персонала. Эта подсистема разработана не только с целью автоматизации процесса ежедневного планирования работ ремонтно-восстановительных бригад. Самое главное, что она обеспечивает всех участников производственного процесса максимально подробной информацией обо всех его технологических составляющих, их соответствии действующим

нормативам, а также о ресурсной обеспеченности, предоставляет возможность вносить необходимые корректировки и формировать необходимую аналитическую отчетность для руководителей подразделений.

Важно отметить, что в качестве положительных эффектов ожидается повышение качества планирования работ ремонтно-восстановительных бригад, а также фактический учет трудозатрат в привязке к нормативному времени выполнения работ и времени в пути.

В целевом состоянии – автоматическое формирование суточных планов работ как результат автоматизированных процессов согласования и утверждения суточных заданий, а также планирование занятости автотранспорта и формирование путевых листов.

**Вадим Эдуардович, а каковы успехи в финансово-экономической деятельности ЦСС?**

Ключевые показатели работы ЦСС, утверждаемые ежегодно на итоговом заседании Правления компании, полностью выполняются. В том числе объемные показатели бюджета производства, расходы по основным видам деятельности, финансовый результат и рентабельность по прочим видам деятельности, удельные затраты на обслуживание программно-технических комплексов, темп роста производительности труда, обеспеченность запасами. Выполнены также все мероприятия, которые были запланированы в рамках программы повышения эффективности деятельности филиала.

Высокой оценкой уровня организации работы всех подразделений ЦСС является выстроенная в филиале система бюджетирования. Она выступает в качестве инструмента управленческого учета в процессе перехода от планирования как функции управления к управленческой технологии, предназначенной для выработки и повышения экономической обоснованности принимаемых управленческих решений.

Необходимо и в дальнейшем



реализовывать мероприятия по обеспечению сбалансированности производственных и экономических параметров деятельности филиала, поскольку макроэкономическая ситуация формирует значительные ресурсные ограничения и требует новых подходов к управлению расходами, внедрению бережливых технологий и оценке стоимости жизненного цикла принимаемых решений.

**Вы рассказали о технологических и организационных изменениях, а как изменился портрет работника отрасли связи?**

Численность работников филиала насчитывает более 22,5 тыс. человек. Произошло заметное омоложение кадров, и средний возраст сотрудников теперь составляет 41 год. Наблюдается положительная динамика по восполнению связистов, имеющих высшее образование. С момента создания филиала их численность увеличилась на 19 %. Причем, количество работников этой категории в возрасте от 35 до 50 лет ежегодно увеличивается в среднем на 0,6 %.

Техническое переоснащение ведется непрерывно, и профессиональной подготовке и переподготовке кадров уделяется первостепенное внимание, ведь для грамотного обслуживания сложных современных устройств и технологий требуются высококвалифицированные специалисты.

**В ОАО «РЖД» существует обучение студентов по технологии «авторского класса», которое проводится с целью обеспечения опережающей подготовки высококвалифицированных специалистов. Для этой формы обучения студенты проходят конкурсный отбор, одним из критериев которого является наличие лидерских качеств. Как Вы считаете, такой формат обучения позволяет лучше подготовить специалистов? Можно ли заменить им целевое обучение в целом, уменьшая при этом объем занятости, но повышая качество подготовки?**

Обучение по технологии «ав-

торского класса» позволяет провести более углубленную подготовку студентов и выявить будущих руководителей, так как на этапе отбора, действительно, одним из критериев является наличие лидерских качеств. Так что можно сказать, что подготовка по технологии «авторского класса» это ступень в подготовке кандидатов на замещение руководящих должностей, наш кадровый резерв.

Как известно, ОАО «РЖД» размещает самый большой в стране заказ на целевую подготовку специалистов. Это служит не только инструментом подготовки специалистов с высшим и средним профессиональным образованием, но и инструментом, определяющим ОАО «РЖД» как социально направленную компанию. Целевое обучение позволяет осуществлять массовую подготовку для необходимого количества возникающих вакансий ежегодно.

Обучение же по технологии «авторского класса» осуществляет точечную подготовку специалистов. Поэтому для достижения оптимального результата необходимо не замещать одну технологию обучения другой, а дополнять их друг другом.

**В настоящее время особое значение придается развитию и удержанию молодежи в компании (предоставление льготной ипотеки, проведение корпоративных молодежных проектов и др.). Расскажите, какие возможности используются в ЦСС для реализации и развития молодых специалистов?**

Как я уже отметил, доля молодых сотрудников в филиале ежегодно растет. Нам необходимы работники, которые могут освоить новые технологии. Однако важной составляющей, как и раньше, остается преемственность поколений. Хочу сказать, что сейчас в ЦСС насчитывается более 170 династий. Одна из самых старейших – династия Шапошниковых, четвертое поколение которой в Челябинской дирекции связи представляет Г.Н. Бабинцева. Трудовой стаж этой династии в железнодорожной отрасли со-

ставляет около 1000 лет. Поэтому наставничество у нас не формальный процесс.

В ЦСС работают инициативные и целеустремленные молодые сотрудники. Они – активные участники общепрофессиональных мероприятий, таких как «Лидеры перемен», «Новое звено», где они неизменно становятся финалистами.

Для выявления лучших молодых специалистов, обладающих потенциалом развития, ежегодно проводятся слеты молодежи ЦСС. В составе команд – работники структурных подразделений филиала в возрасте до 35 лет, включенные в единый кадровый резерв. Подчеркну, что в резерв сейчас входит более 3,5 тыс. руководителей и специалистов с высшим образованием, причем около половины из них моложе 35 лет.

Цель проведения слетов – вовлечение молодых работников в решение корпоративных задач, формирование команды единомышленников и, конечно, самореализация. Ведь команды представляют инновационные проекты по совершенствованию и развитию коммуникационной среды. У молодежи сейчас широкие возможности для развития. Следует заметить, что наша молодежь гордится званием «связист».

В заключение хотелось бы отметить сплоченную работу всего коллектива в обеспечении бесперебойного действия устройств связи. Это люди, которые находятся не только в Москве, но прежде всего в дирекциях и региональных центрах связи. От их компетентности зависит качество предоставляемых сервисов, а также работоспособность сети в целом. Надеюсь, что и в дальнейшем коллектив филиала будет успешно справляться со всеми задачами, которые будут поставлены перед ЦСС руководством компании. Одновременно с этим хочу пожелать всем сотрудникам успехов в достижении поставленных целей, здоровья, благополучия и новых производственных достижений.

**Беседу вела ПЕРОТИНА Г.А.**





**МЕЛЬНИКОВ**  
Дмитрий Олегович,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, заместитель  
начальника

## НАЧАЛО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СВЯЗИ

Сегодня связаться с другим человеком, используя любые виды связи, стало нормой жизни. Нахождение абонента вне зоны действия сети или невозможность доставить ему сообщение воспринимается как то, чего не может быть априори. А в начале XIX века на государственной службе состояла лишь фельдъегерская почта, доставлявшая наиболее важные правительственные сообщения со скоростью около 20 верст в час.

■ Большинство преобразований в России произошло во время царствования Николая I (1825–1855 гг.). Он самолично старался рассматривать все вопросы, связанные с управлением государством. Для управления ведомствами, правительством и армией императору была необходима надежная и быстрая связь.

Барон П.Л. Шиллинг в 1835 г. рассказал императору о возможностях нового тогда средства связи – электромагнитного телеграфа и даже продемонстрировал его действие. В одном крыле квартиры П.Л. Шиллинга был установлен передатчик, в другом на расстоянии около 100 м – приемник. Телеграмма Николая I: «Я очарован, сделав визит господину Шиллингу» на французском языке была доставлена мгновенно.

К сожалению, в 1837 г. П.Л. Шиллинг скончался и не смог воплотить в жизнь строительство линии электромагнитного телеграфа между Петергофом и Кронштадтом, хотя на это он получил разрешение Николая I, после пятимесячного испытания устройства в Адмиралтействе. Протяженность той линии была почти 5 верст.

Вопросу развития и строительства линий электромагнитного телеграфа император уделил внимание вновь в 1841 г. Он дал поручение академику Б.С. Якоби «заняться вопросом об электрическом телеграфе». Осенью того же года телеграфная линия длиной 394 м между Зимним дворцом и Главным штабом была проложена.

Вместе с решением императора

о передаче телеграфов из ведения Военного министерства Главному управлению путей сообщения и публичных зданий в 1842 г. была проложена телеграфная линия, соединившая кабинет царя с кабинетом главноуправляющего путями сообщения и публичных зданий генерал-адъютанта графа П.А. Клейнмихеля, одного из лучших российских администраторов XIX века. Ее протяженность составила 2700 м.

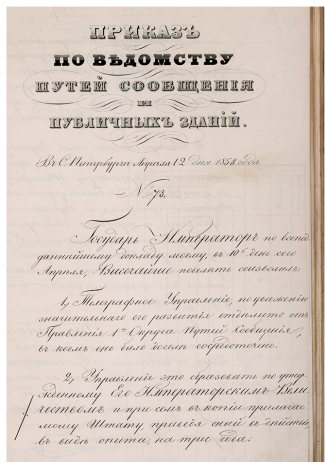
Мощным толчком строительства телеграфных линий в России стало решение Николая I о строительстве железной дороги между Санкт-Петербургом и Москвой и о сооружении линии железнодорожного телеграфа, к которому приступили в 1846 г. Телеграфная линия из двух медных проводов в изоляции была проложена по обочине пути у концов шпал. Один провод предназначался для службы железной дороги, другой для правительственной связи и частной корреспонденции. Для

передачи сообщений на каждой станции находилось по два, а на конечных – по одному телеграфному аппарату. Телеграфные аппараты для правительственной связи располагались лишь на станциях 1-го класса – по одному аппарату на конечных и по два на промежуточных станциях.

Сначала использовались телеграфные аппараты фирмы Сименс, выигравшей подряд на строительство этой линии. Через два года они были заменены аппаратами Морзе. В 1854 г. телеграфную линию переложили – она стала воздушной. Три провода подвешивались через изоляторы на деревянных столбах, расставленных через 67 м.

Мало кто знает, что подвешивать провода на деревянных столбах первым предложил П.Л. Шиллинг. Однако это предложение нашло отражение в жизни лишь через 17 лет после смерти великого русского изобретателя. Началом работы этой линии считается 1 октября 1852 г. Именно с этого момента между Санкт-Петербургом и Москвой открылось постоянное телеграфное сообщение. Телеграфные станции располагались в зданиях Николаевских вокзалов, причем телеграммы принимались на трех языках: русском, немецком и французском. Работники, обслуживавшие телеграф, входили в штат Николаевской железной дороги.

Для разрешения ряда противоречий, устранения двоякого трактования руководящих документов и исключения сбоев в работе телеграфа, 7 мая 1854 г. Николай I утвердил Положение «Об элект-





ромагнитном телеграфе между Санкт-Петербургом и Москвой». В нем подтверждалось, что «... электромагнитный телеграф, устроенный по направлению железной дороги от Санкт-Петербурга до Москвы, ...назначается: для высочайших государя императора повелений и всеподданнейших его императорскому величеству донесений; для депеш, собственно до службы по железной дороге относящихся; для передачи депеш правительственных мест и лиц; и для передачи депеш от лиц частных».

В этом же году, 14 октября, император собственноручно утвердил Положение об управлении телеграфными линиями. В соответствии с ним управление было сосредоточено в окружном правлении 1-го округа путей сообщения, начальник которого одновременно являлся инспектором телеграфных линий.

В связи с этим на него была возложена ответственность за то, чтобы телеграфные линии «находились всегда в совершенной исправности во всех частях и отношениях»; депеши передавались только «по принадлежности, с точностью и без замедления» с соблюдением тайны переписки; все работники, занимающиеся управлением телеграфными линиями, «исполняли свои обязанности без малейшего упущения»; «все чины получали сполна следующее им содержание»; «установленные книги» на телеграфных станциях велись определенным порядком; «денежные сборы на телеграфных станциях производились правильно». Кроме того, начальник 1-го округа путей сообщения рассматривал все дела о заключении контрактов и расчетах с подрядчиками.

На это подразделение была возложена обязанность по осмотру телеграфных линий «для ближайшего удостоверения в исправности телеграфов». В штат этого подразделения вместе с инспектором телеграфных линий входили два помощника, два чиновника со званием и содержанием столоначальников, один кондуктор 1-го класса, один писарь 1-го класса и один – 2-го класса. Первым инспектором телеграфных линий был назначен в 1854 г. полковник Л.И. Гергард, который ранее в течение 12 лет руководил

строительством и эксплуатацией телеграфных линий.

В 1855 г. Главное управление путей сообщения и публичных зданий возглавил генерал-адъютант К.В. Чевкин. Смена главного управляющего не внесла изменений в высокий темп строительства и сооружения телеграфных сетей.

Время показало, что быстрое развитие телеграфной сети в стране сделало практически невозможным успешное выполнение инспектором телеграфных линий возложенных на него обязанностей. Ведь весь процесс по управлению сооружением и деятельностью телеграфной сети Российской империи приходилось исполнять семи работникам (не считая руководителя). При этом начальник окружного правления 1-го округа путей сообщения выполнял работу инспектора телеграфных линий по совместительству, а основной его деятельностью являлось руководство округом путей сообщения.

Главноуправляющий путями сообщения К.В. Чевкин постарался ликвидировать это положение. Он считал, что предоставив телеграфной службе максимальную самостоятельность, «можно обеспечить разумное развитие в государстве этого трудного и сложного дела, как в техническом, так и административном отношениях». Поэтому он поставил перед Александром II вопрос об отделении телеграфного управления от 1-го округа путей сообщения и расширении штата этого ведомства. 12 апреля 1858 г. был подписан Приказ о создании в составе Главного управления путей сообщения телеграфного управления.

Другим делом, которым занялся К.В. Чевкин, возглавив Главное управление путей сообщения и публичных зданий, стало постепенное освобождение российских телеграфов от повсеместного абсолютного контроля со стороны фирмы «Сименс и Гальске». Конечно, в начале телеграфного строительства в России эта фирма сыграла колоссальную роль. Без участия В. Сименса и его коллег малоопытные российские специалисты не смогли бы самостоятельно решить сложные технические и организационные проблемы, связанные с возведением крупных телеграфных линий. Кроме того, не стоит забывать, что

крупномасштабное телеграфное строительство в России началось в годы Крымской войны и в значительной степени было связано с военными потребностями страны. Поэтому о попытках обратиться к специалистам Англии или Франции не могло быть и речи, а в Германии лучшей была фирма «Сименс и Гальске».

В тот период, когда во главе Главного управления путей сообщения стоял К.В. Чевкин, на российские телеграфные линии пришли и заняли там лидирующие позиции телеграфные аппараты системы американского изобретателя С. Морзе. Первые подобные аппараты были ввезены в Россию еще в 1847 г. Несколько аппаратов этой системы работали на телеграфной линии Санкт-Петербург – Царское Село. Однако массовый ввоз в Россию аппаратов Морзе начался после того, как их стала производить фирма «Сименс и Гальске», которая вплоть до 1868 г. строила и оснащала оборудованием большую часть телеграфных линий империи. Тогда же в России стал повсеместно использоваться приспособленный к русскому языку код (или азбука) Морзе.

Создание телеграфного управления с исторической точки зрения было необходимым шагом в период не просто зарождения электромагнитного телеграфа, а можно сказать его массового вхождения в жизнь страны и железнодорожного транспорта. При этом телеграфная связь развивалась в купе с развитием железнодорожного транспорта, в том числе, как винтик в системе безопасности движения поездов.

Следует отметить и то, что телеграфное управление несло на себе функции не просто надзора, а координатора развития телеграфной связи на железных дорогах страны. Возложенная на него функция единоначалия позволила «стандартизировать» процессы строительства и развития телеграфов и телеграфных линий, избежать превалирования «местничковских» интересов над стратегией государства. Телеграфное управление, созданное в период великих реформ России, стало прообразом современного обособленного структурного подразделения Центральная станция связи – филиала ОАО «РЖД».





**БУБНОВ**  
Валерий Юрьевич,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, заместитель  
начальника

## СОЗДАНИЕ ТЕЛЕГРАФНОГО УПРАВЛЕНИЯ

**В России телеграфная связь развивалась одновременно со строительством железных дорог и поначалу использовалась исключительно для военных и государственных нужд. Эпоха великих реформ стала временем чрезвычайно быстрого распространения телеграфной сети по значительной части огромной Российской империи.**

■ Развитие электросвязи (электромагнитного телеграфа, телефона и радио) в России началось еще в 30-е годы XIX столетия.

К середине XIX века в мире было несколько телеграфных линий связи, которые постоянно совершенствовались. К примеру, после испытаний обычная проволока была заменена плетеным кабелем. Причем, телеграфная связь развивалась одновременно со строительством железных дорог. С 1847 г. на первых телеграфных линиях в России применялись устройства Сименса, в том числе горизонтальный стрелочный аппарат с клавиатурой. Первая телеграфная станция начала работать в октябре 1852 г. на Ленинградском и Московском вокзалах в Санкт-Петербурге и Москве.

Эпохой великих реформ традиционно считается время правления императора Александра II (с 1855 по 1881 гг.). Начиная грандиозные социально-экономические преобразования, он уделял внимание созданию наиболее эффективных для того времени коммуникационных сетей. При нем началось чрезвычайно быстрое распространение телеграфной сети на значительной части территории России.

В то время уже действовали линии электромагнитного телеграфа между Санкт-Петербургом и Москвой; Санкт-Петербургом и Кронштадтом; Санкт-Петербургом и Царским Селом; Гатчиной, Динабургом (Даугавпилсом) и Варшавой; Москвой и Киевом.

Было начато сооружение телеграфных линий Санкт-Петербург – Выборг – Гельсингфорс (Хель-

синки) – Або (Турку), Царское Село – Нарва – Ревель (Таллинн), Динабург – Рига, Киев – Николаев – Одесса. Все эти линии были включены в общеимперскую телеграфную сеть. Кроме того, было принято решение о начале строительства телеграфной линии из Николаева в Крым.

Правительственный аппарат Российской империи и ее подданные сразу оценили преимущества быстрой передачи сообщений, которые давал телеграф. Так, только в течение 1856 г. по новому средству связи была отправлена 133121 депеша и принято 17295 депеш из-за границы. В последующие годы количество направляемых по российским телеграфным линиям депеш постоянно росло.

На начало 1857 г. общая протяженность действовавших в стране телеграфных линий составляла 6987 верст, и по этому показателю Россия занимала третье место в Европе. Первое место принадлежало Великобритании (15 тыс. верст), второе – Франции (11 тыс. верст).

Все действовавшие, строившиеся и проектировавшиеся телеграфные линии до декабря 1864 г. находились в ведении Главного управления путей сообщения и публичных зданий. С октября 1855 г. возглавлял этот орган генерал-адъютант Константин Владимирович Чевкин. Под его руководством были построены телеграфные линии Москва – Новочеркасск, Харьков – Кременчуг, Одесса – Яссы, Москва – Варшава, начато строительство Кавказской, Сибирской, Амурской и других линий.

Руководство электросвязью в Главном управлении путей

сообщения было возложено на начальника 1-го округа путей сообщения, который по совместительству являлся и инспектором телеграфных линий. Его аппарат состоял из семи человек. Однако очень скоро выяснилось, что из-за быстрого развития телеграфной сети это ведомство не в силах справиться с возложенными на него обязанностями. Ведь основной его деятельностью являлась организация работы в 1-м округе путей сообщения. В связи с этим К.В. Чевкин поставил перед Александром II вопрос о создании отдельного телеграфного управления и расширении штата ведомства. Вопрос был оперативно решен императором, и в апреле 1858 г. появился указ о создании в составе Главного управления путей сообщения телеграфного управления. В его штат вошли директор, его помощник, 18 чиновников, главный механик и 27 нижних чинов.

В управлении было организовано три отделения: техническое, хозяйственное и контрольное. Кроме того, существовало Особое присутствие, куда входили директор телеграфов (он председательствовал на заседаниях Особого присутствия), помощник директора и начальники отделений. Особое присутствие ведало наиболее важными делами отрасли, которые обычно требовали всестороннего рассмотрения и обсуждения. Первым директором телеграфов был назначен генерал-майор Л.И. Гергард, его помощником – полковник К.К. Людерс.

К.К. Людерс одним из первых чиновников Главного управления



путей сообщения осознал и понял всю важность телеграфов для России и сыграл значительную роль в их строительстве. Прослужив восемь лет помощником директора телеграфов, К.К. Людерс затем 16 лет работал директором телеграфов и телеграфного департамента.

Центральному телеграфному управлению непосредственно подчинялись пять местных управлений. Это – управление Дворцовых станций (Санкт-Петербург), Ревель-Полангенской линии (Рига), Киевско-Радзивиловской и Варшавско-Одесской линии (Житомир), Московско-Кременчугской линии (Москва) и Херсоно-Новочеркасской линии (Николаев). Во главе каждого из них стоял начальник линий. Кроме того, в состав управлений входили по два писмоводителя, по два-три механика и несколько писцов. При четырех управлениях были небольшие ремонтные мастерские. Однако в 1860 г. вместо этих управлений было создано 12 телеграфных отделений: Дворцовых линий, Главной станции, Санкт-Петербургское, Московское, Житомирское, Саратовское, Николаевское, Динабургское, Рижское, Вологодское, Варшавское (для заведывания телеграфами Царства Польского) и Гельсингфорсское (для заведывания телеграфами Великого княжества Финляндского). В течение последующих 12 лет к ним добавились Казанское, Екатерин-

бургское, Красноярское, Кавказское (Тифлис), Благовещенское и Туркестанское отделения.

Быстрый рост государственной телеграфной сети продолжался, в 1862 г. протяженность государственных телеграфных линий достигла 22765 верст, телеграфных линий частных железных дорог 3205 верст. Сотрудники управления были обязаны рассматривать проекты железнодорожных телеграфов, заниматься освидетельствованием построенного обществом частной железной дороги телеграфа и согласовывать приобретение ими телеграфных аппаратов.

В связи со значительным ростом нагрузки сотрудников телеграфного управления возникла потребность в увеличении штата. Кроме того, было крайне необходимо расширить права этого государственного органа, отвечавшего за работу и развитие телеграфной сети на территории огромной страны. Однако следует отметить, что телеграфное управление было лишь одним из ряда подобных подразделений Главного управления путей сообщения и публичных зданий.

В период, когда во главе Главного управления путей сообщения стоял К.В. Чевкин, на российских телеграфах лидирующие позиции заняли аппараты системы американского изобретателя Сэмюэля Финли Бриз Морзе. Изобретателю удалось создать чрезвычайно про-

стой в употреблении и производстве пишущий аппарат, а также телеграфный код, для усвоения которого не требовалось больших усилий персонала.

Первые аппараты Морзе появились в России еще в 1847 г., а широкое использование началось после того, как их массовое производство наладила фирма «Сименс и Гальске». Оборудованием этой фирмы была оснащена до 1868 г. большая часть телеграфных линий империи. Тогда же стал повсеместно использоваться адаптированный к русскому языку код (или азбука) Морзе.

В октябре 1862 г. на пост главноуправляющего путями сообщения и публичными зданиями был назначен известный российский железнодорожный инженер генерал-лейтенант Павел Петрович Мельников. Он был одним из первых, кто серьезно заинтересовался проблемами железнодорожного строительства. Еще в 1835 г. в Санкт-Петербурге была опубликована его книга «О железных дорогах», оказавшая большое влияние на развитие инженерной мысли в стране. После успешного завершения строительства железной дороги Санкт-Петербург – Москва П.П. Мельников проектировал железную дорогу от Москвы до Черного моря с ветвью на Донбасс.

При Мельникове продолжились работы по расширению имперской телеграфной сети. Было установлено телеграфное сообщение

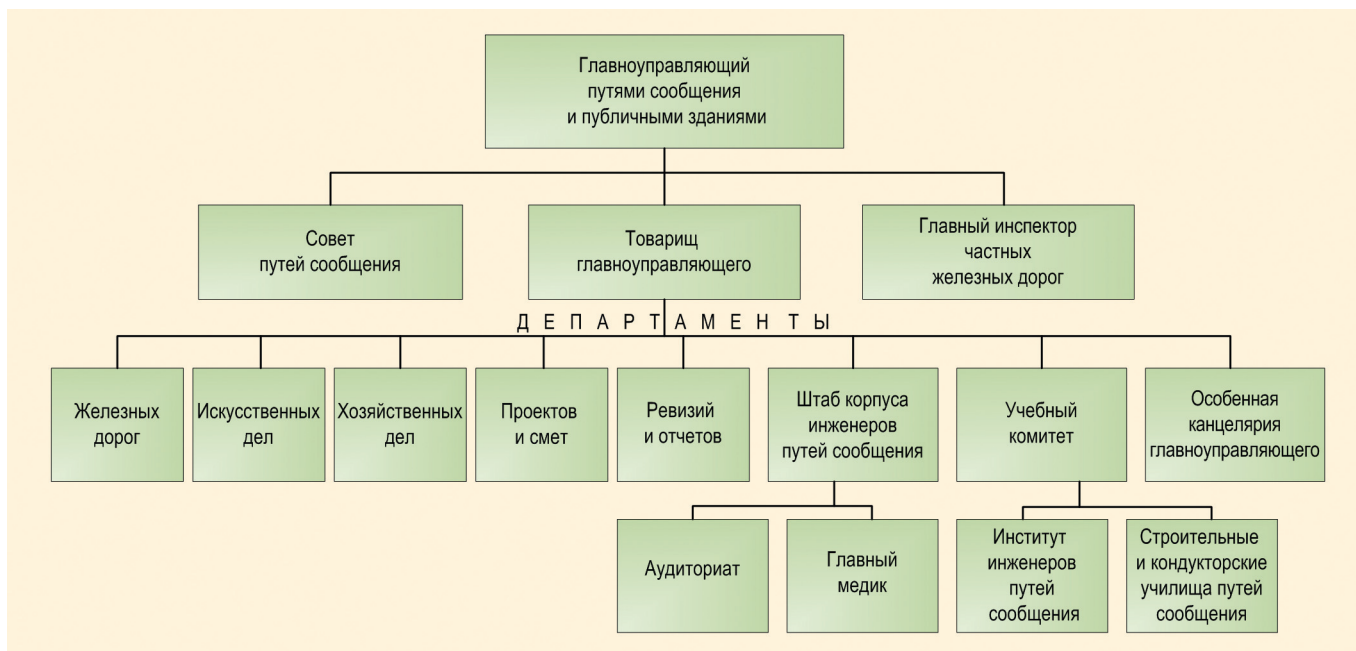


Схема главного управления путями сообщения (до 1865 г.)



между Тифлисом (Тбилиси, Грузия) и Еривани (Ереван, Армения), через Ставрополь и Новочеркасск кавказский телеграф был соединен с общеимперской телеграфной сетью. Строились телеграфные линии в Европейской части страны, в Сибири и на Дальнем Востоке. Продолжала расти и сеть телеграфных учреждений.

Вместе с тем, став главным управляющим, П.П. Мельников сразу показал, что считает основным делом своего ведомства организацию железнодорожного строительства в России. Он постепенно исключал из сферы деятельности направления, которые, по его мнению, не имели прямого отношения к главному делу. Одним из первых Главное управление путей сообщения покинуло телеграфное управление. Это произошло 17 декабря 1864 г., когда Александр II подписал указ «О передаче телеграфного управления из ведомства Главного управления путей сообщения в ведение главноначальствующего над почтовым департаментом». А спустя полгода император подписал указ, по которому телеграфное управление было переименовано в Министерство почт и телеграфов.

Вскоре произошли изменения в статусе телеграфной службы. В составе Министерства почт и телеграфов был образован телеграфный департамент во главе с директором, который одновременно являлся и директором всех государственных телеграфов империи. Он имел гораздо больше полномочий, чем ранее директор телеграфного управления. При этом утвержденный в мае 1866 г. штат нового департамента включал уже 53 человека.

Продолжалось сооружение новых линий в Сибири: в 1866 г. завершилось строительство Амурского телеграфа, а в 1867 г. была доведена до Сретенска на реке Шилка непрерывная линия Сибирского телеграфа. На Кавказе в 1868 г. была построена линия Тифлис – Баку.

В России внедрялись лучшие достижения зарубежной техники электросвязи. Так, в 1865 г. за 200 тыс. франков было приобретено право на использование синхронно-синфазного буквопечатающего телеграфного аппарата Давида Эдварда Юза. Другой зарубежной новинкой был факсимильный

аппарат итальянского изобретателя Джузеппе Казелли, который позволил передавать рисунки, чертежи, ноты, рукописи. В 1866 г. было открыто факсимильное сообщение между Санкт-Петербургом и Москвой. Однако эти аппараты не прижились на российских телеграфных линиях, и спустя два года вышли из употребления.

В середине 60-х годов в России стало налаживаться собственное производство телеграфной проволоки, изоляторов, крюков и другой оснастки. Причем, цена российских изделий была ниже зарубежных. В результате в 1866 г. Александр II повелел использовать при постройке телеграфных линий материалы российского производства, а за рубежом приобретать лишь те изделия, производство которых еще не наладили в России (кабели, скородействующие телеграфные аппараты, измерительные приборы).

В марте 1868 г. Министерство почт и телеграфов было включено в состав Министерства внутренних дел.

В дореволюционное время эксплуатация связевых устройств (телеграфа и телефонов), а также блокировочных и жезловых аппаратов сосредоточивалась на российских железных дорогах в так называемых «службах телеграфа». Однако такие службы не всегда и не на всех дорогах были самостоятельны. На многих железных дорогах служба телеграфа входила в службу движения как подчиненный отдел. Кроме того, телеграфные линии и приборы находились еще и под контролем почтово-телеграфного ведомства, входившего в Министерство внутренних дел вплоть до весны 1917 г.

Следует отметить, что ликвидация отраслевого министерства практически не сказалась на развитии электросвязи в России. Продолжался дальнейший рост общеимперской телеграфной сети. В результате соединения Сибирской и Амурской линий было завершено сооружение самой большой в мире непрерывной сухопутной телеграфной линии, протянувшейся от Казани до Владивостока на 8330 верст.

В 1871–1873 гг. велось сооружение Туркестанского телеграфа. В июне 1873 г. к общеимперской сети был присоединен Ташкент, 1876 г. – Самарканд, а два года спустя телеграфная линия была

доведена до границы с Бухарским ханством. В 1879 г. к телеграфной сети России была присоединена Закаспийская область, для чего на восточном берегу Каспийского моря от Баку до Красноводска был проложен подводный кабель.

Таким образом, в Российской империи за время царствования Александра II было построено 78487 верст телеграфных линий с 148343 верстами проводов, открыто 1083 правительственных телеграфных станции, а депеши общей корреспонденции принимались на 1466 телеграфных станциях железных дорог. Причем, в 1880 г. (последний год эпохи великих реформ) во всех телеграфных учреждениях было обработано более 33 млн телеграмм, что в 220 раз больше, чем в первый год царствования императора Александра II.

После Октябрьской революции казенные железные дороги перешли в ведение государства, а в 1918 г. были национализированы частные дороги. В марте 1918 г. народный комиссариат путей сообщения (НКПС) переехал из Петрограда в Москву. Именно с этого момента началась историческая летопись Центральной станции связи.

Телеграф НКПС сначала был временно оборудован и размещен в доме 12 по Рязанской улице. Из телеграфов Московского узла многие магистральные провода были переведены в телеграф НКПС, что позволило иметь прямую связь со многими управлениями железных дорог. Телеграф НКПС уже в то время выполнял производственные функции сегодняшней Центральной станции связи.

В 1920 г. в НКПС было создано управление «Связи и Электротехники». 7 ноября 1922 г. телеграф был переведен в здание на Новой Басманной улице и размещен в большом зале (ныне зал совещаний ОАО «РЖД»), а этажом ниже – телефонная станция. Исторически сложилось, что производственные подразделения ЦСС и по сей день расположены в этом здании.

Телеграфная связь ОАО «РЖД» и сегодня обеспечивает оперативную передачу служебной информации с целью обеспечения эффективной деятельности подразделений ОАО «РЖД», связанной с перевозками пассажиров, грузов и безопасности движения поездов.



**КОЗЮБЧЕНКО**  
**Леонид Леонидович,**  
 ОАО «РЖД», Центральная станция  
 связи, первый заместитель  
 начальника

## ПОДВЕДЕМ ИТОГИ...

**Век! Много это или мало? Наверное, в рамках мировой истории, это не много, а в рамках научно-технической революции это неизмеримо много. Ведь за последние сто лет изобретений сделано больше, чем за всю предыдущую историю человечества. Связь, являясь наукоемкой отраслью, находится на передовом крае научно-технического прогресса.**

■ Работниками ЦСС за этот век преодолен огромный путь от небольшой группы связистов-железнодорожников до многотысячного коллектива. Коренным образом изменилась и сама железнодорожная связь: строятся кабельные и волоконно-оптические линии, выводятся из эксплуатации и демонтируются «воздушки». На смену морально и физически устаревшей аналоговой аппаратуре первичной и вторичной сети связи, коммутационным и телефонным станциям приходит современное цифровое оборудование.

На сети железных дорог к 2018 г. в эксплуатации находится около 340 тыс. км линий связи, в том числе волоконно-оптических – 79 тыс. км, кабельных – 246, воздушных – 7,5 и радиорелейных – 1,8 тыс. км. Функционирует более 9 тыс. мультиплексоров синхронной цифровой иерархии (SDH), около тысячи мультиплексоров плезиохронной иерархии (PDH). Пропускная способность первичной цифровой сети связи существенно увеличена благодаря внедрению технологии спектрального уплотнения каналов (WDM), а также переходу от мультиплексоров STM-1 со скоростью передачи 155,5 Мбит/с к STM-4 со скоростью 622 Мбит/с. Их число за последние пять лет увеличилось в 11 раз и составляет 2 200 мультиплексоров. Значительно сократилось количество аналоговых систем передачи, причем только за последние пять лет – на 60 %. Кроме того, за это время выведено из эксплуатации более 80 % аналоговых коммутаторов станционной связи и около 75 % аналоговых АТС, втрое уменьшена протяженность воздушных линий связи.

Осуществляется модернизация сети железнодорожной технологической радиосвязи с внедрением новых цифровых систем стандартов GSM-R и DMR. Так, в 2014 г. построена и введена в эксплуатацию цифровая система технологической радиосвязи стандарта GSM-R на участке Туапсе – Адлер – Красная Поляна Северо-Кавказской дороги, в 2016 г. на участке Санкт-Петербург – Бусловская Октябрьской дороги. В 2017 г. построена система технологической радиосвязи стандарта DMR на построенном в обход Украины участке Журавка – Миллерово, расположенном в границах Юго-Восточной и Северо-Кавказской дорог.

Целевой задачей филиала является обеспечение технологических и бизнес-процессов ОАО «РЖД» телекоммуникационными ресурсами и услугами связи заданного объема и качества при обеспечении заданного уровня безопасности движения и требуемого уровня готовности сети железнодорожной связи. Филиал полностью справляется с этой задачей.

Достигается это благодаря широкому применению технологии дистанционного контроля. При этом, для контроля параметров медножильных кабелей используются модульные диагностические комплексы МДК-М1. К началу 2018 г. на сети связи ОАО «РЖД» для мониторинга медножильных кабелей установлено более 5 тыс. модулей МДК-М1, что дает возможность контролировать около 85 % магистральных кабельных линий связи. Внедрение такой технологии позволяет предотвращать более 95 % отказов кабельных линий путем проведения планово-предупредительных работ

и своевременного предупреждения об ухудшении электрических характеристик кабеля.

Активно внедряется мониторинг работоспособности систем охранно-пожарной сигнализации, компрессорных сушильных установок, систем электропитания, источников бесперебойного питания и другого оборудования с помощью диагностических модулей МДК-М3.

Организован также мониторинг внешнего электропитания на важнейших узлах связи с помощью модулей МДК-М7. Этот модульный диагностический комплекс в режиме реального времени не только контролирует наличие внешнего электропитания, но и определяет его характеристики на соответствие требованиям ПТЭ, что очень важно для систем связи, являющихся потребителями первой категории.

Внедрение инновационных технологий и современного цифрового оборудования повлекло за собой необходимость коренного пересмотра структуры и технологии технического обслуживания объектов электропередачи при минимизации эксплуатационных затрат и обеспечении требуемого уровня эффективности и надежности работы сети связи.

В соответствии с нормативными документами Российской Федерации и ОАО «РЖД» в процессе технической эксплуатации определены следующие методы технического обслуживания:

*регламентированное* техническое обслуживание, проводимое без учета фактического состояния объекта, осуществляемое с единой периодичностью для однотипных устройств и в объеме, определенном технологическими картами;

*профилактическое* техническое



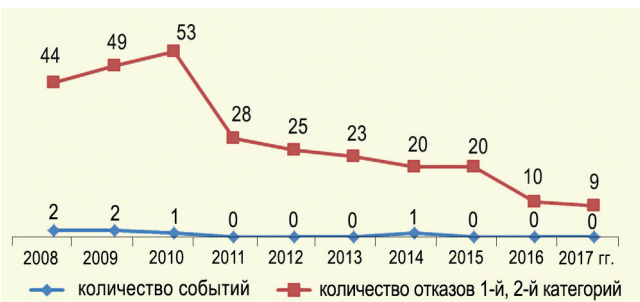


РИС. 1

обслуживание, выполняемое через определенные временные интервалы или в соответствии с заранее установленными критериями, направленное на своевременное предупреждение появления отказа или ухудшения функционирования объекта технической эксплуатации (ОТЭ);

*корректирующее* техническое обслуживание, осуществляемое после обнаружения состояния неработоспособности ОТЭ и направленное на его восстановление в состояние, когда параметры качества будут находиться в пределах установленных допусков;

*управляемое* техническое обслуживание, проводимое путем систематического применения методов анализа состояния ОТЭ с использованием средств контроля его рабочих характеристик, средств управления качеством передачи и устранением неисправностей и направленное на сведение к минимуму профилактического технического обслуживания и сокращение корректирующего технического обслуживания.

С целью сокращения производственных потерь при техническом обслуживании возникла необходимость актуализации перечня работ, указанных в технологических

картах. Производственные операции были оценены с точки зрения их влияния на своевременное предупреждение появления отказов или ухудшение функционирования объектов.

В филиале организована работа по пересмотру и актуализации перечня основных работ по техническому обслуживанию объектов электросвязи и периодичности их выполнения в зависимости от класса железнодорожных линий, утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2010 г. № 2782р. В результате в январе 2018 г. введена в действие инструкция по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи.

В 2013 г. в хозяйстве связи начат процесс по изменению вида технического обслуживания с целью перехода к обслуживанию устройств по состоянию. Опытная эксплуатация показала жизнеспособность ухода от регламентированного ТО. При этом динамики снижения надежности технических средств не было выявлено. В настоящее время на управляемое ТО переведены средства связи на малодеятельных участках на полигоне Иркутской дирекции связи, а также 163 вида оборудования в



РИС. 2

границах Челябинской дирекции связи.

Все это позволило существенно повысить уровень безопасности в хозяйстве связи и сократить количество отказов технических средств. Так, за последние три года по вине филиала не допущено событий, связанных с нарушением правил безопасности движения поездов и эксплуатации железнодорожного транспорта. Количество отказов 1-й и 2-й категорий с 2010 г. снижено почти в шесть раз – с 53 до 9 (рис. 1), а общее количество отказов всех категорий – в 14 раз (рис. 2).

Хочу отметить, что по итогам работы за 2017 г. также достигнуты хорошие результаты в области безопасности движения поездов. Целевой показатель по снижению отказов технических средств, заданный руководством ОАО «РЖД», перевыполнен и составил 18 % вместо 15 %.

Однако нельзя забывать о том, какую важную роль наряду с техническим переоснащением и изменением технологии обслуживания играет эксплуатационный персонал филиала. Повышая технические знания, осваивая новые технологии и методы работы, связисты ОАО «РЖД» выходят на качественно

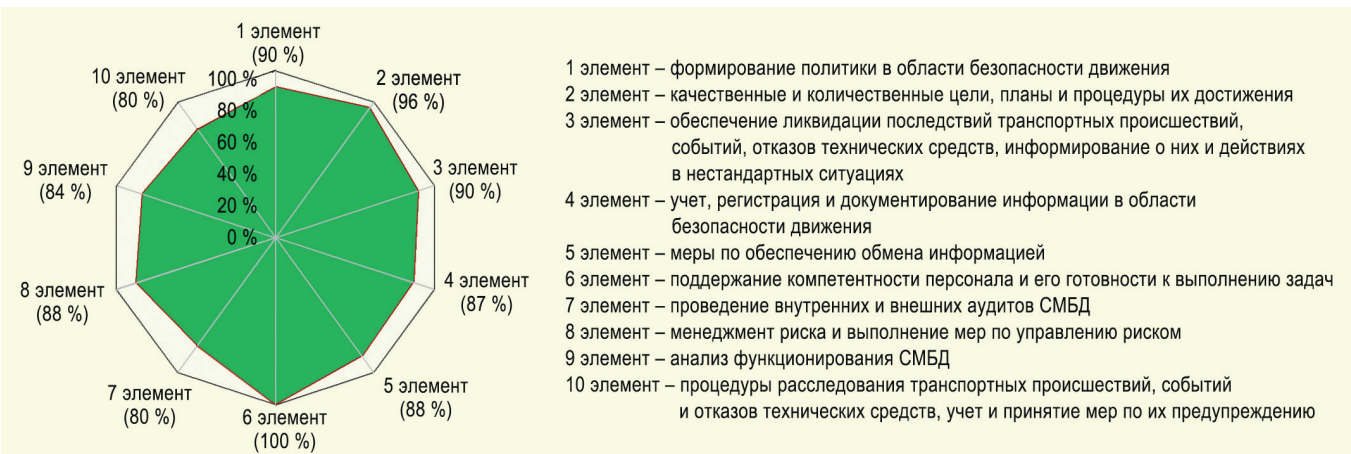


РИС. 3

новый уровень обслуживания объектов, что самым благотворным образом сказывается на безопасности движения поездов. В хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция снижения количества технологических нарушений по вине персонала ЦСС. К примеру, за период с 2014 по 2017 гг. количество технологических нарушений снижено в четыре с половиной раза – с 59 до 13.

Принимая во внимание малое количество отказов технических средств, для более детального анализа в филиале введены дополнительные показатели безопасности движения. Это – потери поездочных часов, которые могут возникнуть из-за отказа технических средств и технологических нарушений, а также коэффициент готовности сети железнодорожной электросвязи. По итогам декабря 2017 г. коэффициент готовности сети составил 0,9967 при допустимом показателе в 0,9832, что превысило целевой показатель.

Хотелось бы сказать еще об одном приоритетном направлении деятельности в Центральной станции связи и холдинге «РЖД» в целом. Речь идет о системе менеджмента безопасности движения (СМБД).

СМБД – это система менеджмента для руководства и управления организацией холдинга «РЖД» применительно к безопасности движения. СМБД представляет собой часть общей системы менеджмента в организациях холдинга «РЖД», реализующей управленческие технологии применительно к процессам, связанным с безопасностью движения. Эта система способствует достижению целей и решению задач безопасности движения, включающей в себя оценку риска возникновения транспортных происшествий и их последствий, распределение ответственности и полномочий, правила и процедуры, а также процессы мониторинга.

Основными целями, достигаемыми в процессе функционирования СМБД являются:

- повышение уровня безопасности движения и надежности перевозочного процесса;

- обеспечение скоординированного взаимодействия между всеми функциональными филиалами, структурными подразделениями и дочерними компаниями холдинга «РЖД», участвующими в перевозочном процессе или обеспечивающими перевозки на основе единых подходов к управлению

процессами, связанными с безопасностью движения;

реализация подходов и требований, гармонизированных с подходами и требованиями международных стандартов, применяемых на зарубежных железных дорогах.

В хозяйстве связи, как и в холдинге «РЖД» в целом, завершено создание и обеспечивается система управления безопасностью движения через функционирование СМБД, а в дальнейшем планируется ее развитие как составной части интегрированных систем менеджмента.

Утвержден Реестр документов, регламентирующих функционирование СМБД в Центральной станции связи, в том числе подлежащих актуализации или разработке. При этом в 2017 г. в соответствии с Реестром завершена разработка всех недостающих документов на всех уровнях управления филиала, необходимых для обеспечения функционирования СМБД. Ежеквартально проводится анализ функционирования СМБД, результаты которого рассматриваются руководством ЦСС. Лепестковая диаграмма с отражением 10 элементов СМБД и их функционирования в процентном отношении, составленная по итогам анализа за 9 месяцев 2017 г., представлена на рис. 3.

Результаты усилий по внедрению и обеспечению функционирования СМБД в ЦСС дали свои плоды. Всего по итогам корпоративной сертификации в 2018 г. сертификат соответствия СМБД получили 110 структурных предприятий функциональных филиалов ОАО «РЖД», из которых 23 % составили предприятия ЦСС. Причем сертификат в этом году получили 25 линейных структурных подразделений филиала, что составляет 34 % при целевом задании в 20 %, тогда как в прошлом году таких подразделений ЦСС было только 11.

В заключение хочу отметить, что у коллектива Центральной станции связи большие планы на будущее. Это дальнейшая модернизация сетей технологической электросвязи и радиосвязи с целью реализации концепции «Цифровой железной дороги», оптимизация процесса эксплуатации и технического обслуживания сети технологической электросвязи, повышение уровня культуры безопасности. Уверен, что все запланированное будет достигнуто!



**АЗЕРНИКОВ**  
**Денис Валерьевич,**  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, заместитель  
начальника

■ За вековой отрезок времени связь на железных дорогах нашей страны прошла огромный путь в своем развитии. Современное состояние технологической сети связи является итогом деятельности многотысячного коллектива железнодорожных связистов.

Последние пять лет усилия ЦСС были направлены на решение основной стратегической задачи развития, заключавшейся в резком увеличении пропускной способности сети связи и создании базы для ее дальнейшего роста [1]. Были внедрены высокоэффективные оптические системы передачи CWDM/DWDM и осуществлена замена на ряде участков малопроизводительного оборудования. Давно находившаяся в эксплуатации аппаратура SDH уровня STM-1 заменена оборудованием нового поколения уровня STM-4 и STM-16. На сетевом уровне были построены отказоустойчивые линейные кольцевые конфигурации, цепочки которых протянулись от границы с Финляндией до восточных рубежей России.

Однако модернизация первичной сети дает только потенциальный эффект для развития технологической сети связи ОАО «РЖД» в целом. Вместе с тем затягивание модернизации вторичных сетей и сетей доступа, через которые потребители получают услуги, приводит к задержке реализации этого потенциального эффекта и, следовательно, к увеличению срока окупаемости вложенных средств. При этом развитие холдинга «РЖД» требует увеличения номенклатуры сервисов и предъявляет новые



# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ СВЯЗИ

**Ключевые слова:** железнодорожная электросвязь, оптическая платформа, мультисервисная сеть, передача данных, пакетные технологии, Ethernet, IP/MPLS, GPON

**Аннотация.** В статье дана краткая ретроспектива развития технологической сети связи ОАО «РЖД». Кроме того, рассказано о развитии пакетного сегмента транспортной сети, об основах создания высокоскоростной сети передачи данных и перспективах модернизации вторичных сетей и систем. Приведены основные направления инновационного развития сетей связи ОАО «РЖД».

требования к существующим, что вызывает необходимость быстрой модернизации вторичных сетей и систем.

Для решения этой задачи была выбрана стратегия развития, при которой поверх высокопроизводительной оптической платформы формируется мощная пакетная мультисервисная сеть. Функциональность такой сети позволяет осуществить перевод вторичных сетей и систем на перспективные пакетные технологии.

На выбор стратегии существенное влияние оказало то обстоятельство, что в настоящее время наиболее узким местом являются сети передачи данных, состояние которых тормозит развитие существующих и ввод новых важных информационных систем и служб. Поэтому было предусмотрено создание высокоскоростной технологической сети передачи данных (ВСТСПД), которая должна объединить существующие СПД на новой технологической основе и по мере своего развития решить проблемы вторичных сетей.

## РАЗВИТИЕ ПАКЕТНОГО СЕГМЕНТА ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

■ После создания оптической транспортной платформы одним из важнейших этапов стало построение и развитие пакетного сегмента. Применение пакетных технологий поверх оптической платформы дает возможность организовать пакетную транспортную сеть, обладающую мультисервисной функциональностью.

Тотальная «пакетизация» те-

лекоммуникационных сетей в настоящее время является одной из главных мировых тенденций развития связи. Пакетные технологии в национальных сетях большинства стран неуклонно вытесняют канальные технологии мультиплексирования с разделением по времени (технологии Time Division Multiplexing – TDM).

Существующие вторичные сети, основанные на канальной технологии TDM, являются специализированными и функционируют на базе предоставленных первичной сетью стандартных каналов передачи, как правило, от систем SDH. Основная функция вторичных сетей – распределение сигналов (коммутация, адресация и др.). Наличие множества вторичных сетей являлось (и пока является) следствием принципиального различия технических средств и телекоммуникационных технологий, обеспечивающих формирование различных услуг связи. Отсюда вытекает необходимость специализации обслуживающего персонала и содержания большой номенклатуры ЗИП.

В сетях, построенных на технологии TDM, каналы первичной сети жестко распределены между вторичными сетями. В сетях, построенных на пакетных технологиях, жесткого закрепления каналов нет. Ресурсы выделяются автоматически по мере актуальной необходимости и с учетом имеющейся в данный момент возможности, что обеспечивает высокую эффективность использования сетевых ресурсов.

Вторичные сети, основанные на единой пакетной технологии,

являются унифицированными. Для каждой из них требуются аналогичные технические средства. При этом отпадает нужда в специализации обслуживающего персонала и создается возможность унификации ЗИП.

Пакетные технологии позволяют провести деспециализацию вторичных сетей, причем первичная и вторичная сети образуют единую транспортную сеть, обеспечивающую передачу и распределение телекоммуникационных сигналов.

В качестве базовой технологии модернизированных пакетных сетей в ОАО «РЖД» используется технология IP/MPLS в ее наиболее перспективном варианте IP/MPLS-TP, которая стандартизирована Международным союзом электросвязи МСЭ-Т.

Все основные аппаратные и программные средства сосредотачиваются в единой транспортной сети, а в помещениях потребителей остаются только соответствующие интеллектуальные терминалы. Пример построения пакетной сети на базе технологии IP/MPLS показан на рис. 1.

Одной из важнейших технических функций вторичных сетей является коммутация сигналов. Коммутатор Ethernet – массовый компонент пакетной транспортной сети – представляет собой простое и недорогое устройство, с надежностью на порядок выше по сравнению с существующими коммутационными станциями TDM. Его невысокая стоимость позволяет дублировать коммутатор, что значительно увеличивает общую надежность. Коммутаци-

онное оборудование пакетных систем выигрывает по энергопотреблению и массогабаритным показателям.

В модернизированных вторичных сетях в качестве технологии верхнего уровня будет использоваться технология IP. В табл. 1 показан соответствующий эффект для сетевых игроков различных категорий.

Важным фактором, способствующим модернизации вторичных сетей, служит наличие свободных прозрачных оптических каналов, появившихся в результате модернизации первичной сети. Это обстоятельство дает возможность осуществлять развертывание пакетной сети IP/MPLS, не затрагивая действующие сети. Совместная работа новых и старых сетей может выполняться через шлюзы. Важно отметить, что оконечные маршрутизаторы MPLS имеют широкую номенклатуру пользовательских интерфейсов, включая канальные интерфейсы E1, характерные для аппаратуры SDH.

Технология TDMoP (TDM over Packet), служащая разновидностью так называемых псевдопроводных технологий, обеспечивает передачу сигналов, основанных на технологии TDM, через пакетную сеть. Устройства TDMoP, как правило, реализуются в виде сетевого шлюза, хотя могут также быть частями пакетных мультиплексоров и маршрутизаторов [2].

#### СОЗДАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

■ Структура существующей сети передачи данных ОАО «РЖД» представлена на рис. 2. Магистральный сегмент содержит центральный узел (ЦУ) и 16 региональных узлов (РУ). В транспортный узел дорожного сегмента входит более 300 транзитно-периферийных узлов (ТПУ). Уровень агрегации включает 5600 периферийных узлов (ПУ). Уровень доступа дорожного сегмента сформирован на медножильных (90 %) и волоконно-оптических (10 %) кабелях. Оконечные узлы (ОУ) состоят из 19500 существующих узлов (1787 подключены по ВОЛС) и 2090 новых узлов.

В 2017 г. был реализован некоторый прообраз будущей

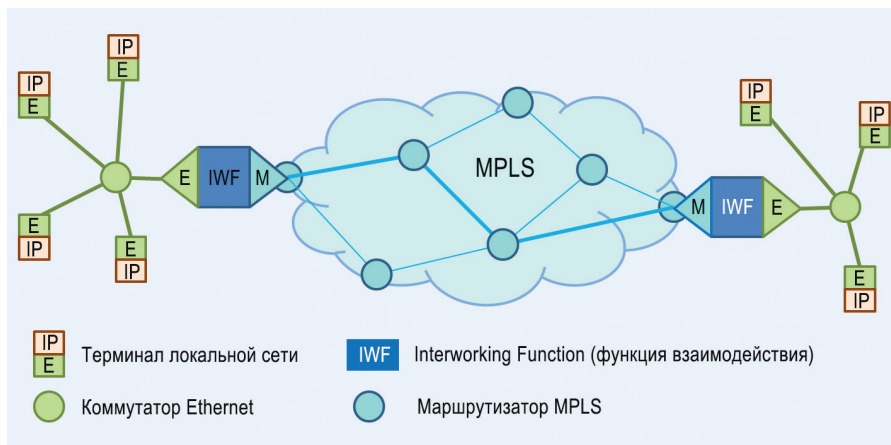


РИС. 1

ВСТСПД. Речь идет о сегменте сети передачи данных общетехнологического назначения (СПД ОТН), построенного на пакетной технологии IP/MPLS с использованием оборудования известных компаний. Модернизация охватила 262 транзитно-периферийных узла и 2378 периферийных узлов.

Создание полномасштабной ВСТСПД осуществляется в соответствии с утвержденным техническим заданием. К настоящему времени собраны необходимые исходные данные и проведена разработка предпроектной документации. В 2018 г. намечено разработать технико-экономическое обоснование проекта и приступить к рабочему проектированию. Поэтапное внедрение оборудования будет производиться в соответствии с инвестиционными возможностями.

Важным моментом проекта ВСТСПД является модернизация сетей доступа, которая подразумевает замену отслуживших медножильных кабелей волоконно-оптическими и применение технологии GPON (Gigabit Passive Optical Network). Как следует из рис. 2, соотношение медножильных и волоконно-оптических кабелей сегодня составляет 90/10. Целевым показателем в рамках проекта ВСТСПД является достижение обратного соотношения 10/90. При этом резко повысится до уровня гигабитного Ethernet (GE) пропускная способность сетей доступа.

Архитектура ВСТСПД будет сформирована на основе двух видов типовых фрагментов: пакетного звена (ТПЗ) и пакетной секции (ТПС). Причем в ТПУ по концам ТПС предусмотрены

Т а б л и ц а 1

Категория	Результат
Пользователи	Упрощение пользовательского оборудования, расширение его функциональности (вместо многочисленных разнородных терминалов многофункциональный пульт и IP-телефон) Интеграция различных систем (ОТС, ОбТС, конференцсвязь, радио и др.) в единый аппаратно-программный комплекс
Эксплуатационный персонал	Установка сложного оборудования только на крупных станциях Концентрация высококвалифицированного персонала только в центрах управления и на крупных станциях Высокая отказоустойчивость, возможность автономной работы изолированных в результате повреждений участков сети Совместимость с существующим оборудованием
Орган управления и дирекции связи	Сокращение эксплуатационных расходов за счет использования дистанционного сетевого администрирования, дистанционной настройки, унификации ЗИП, экономии энергопотребления Возможность модернизации сервисов на программном уровне Оптимизация загрузки сети путем пакетизации трафика и динамичного использования сетевых ресурсов Возможность поэтапного внедрения благодаря совместимости с существующим оборудованием Расширение возможностей управления и мониторинга



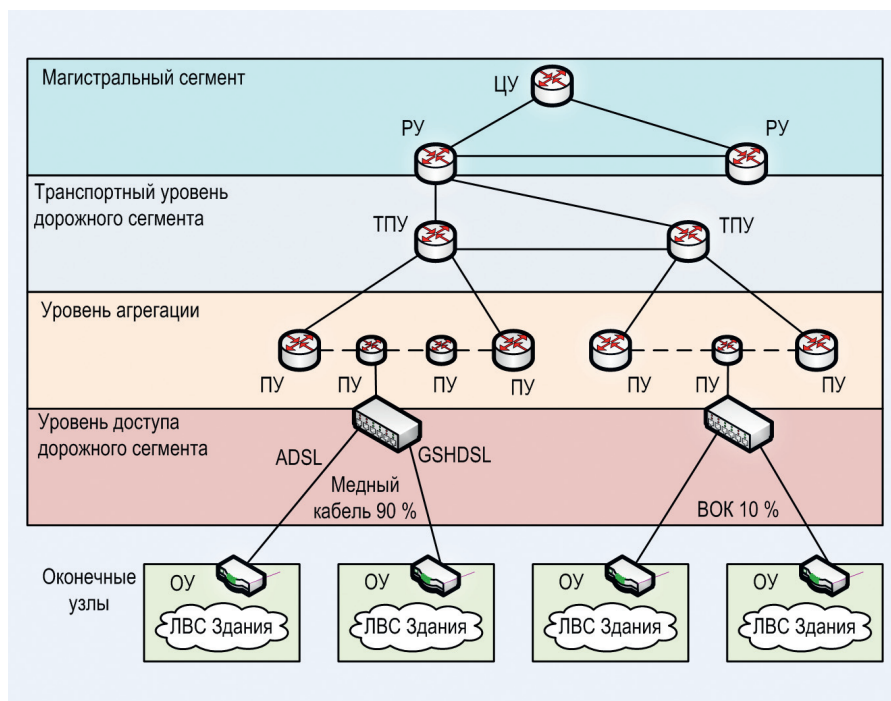


РИС. 2

маршрутизаторы MPLS с повышенной функциональностью. На каждом ПУ в цепочке типовых пакетных звеньев между ТПУ размещаются коммутаторы Ethernet, осуществляющие переключения на уровне L2. В цепочке ПУ используются системы передачи на основе CWDM. Маршрутизаторы, расположенные в ТПУ, соединены напрямую по оптическому каналу, образованному с помощью DWDM и позволяющему передавать 10GE. Таким образом, в совокупности ТПС образует кольцо (плоское или объемное в зависимости от того, находятся ли волокна, по которым работают системы CWDM и DWDM, в одном или разных кабелях).

Поэтапное внедрение пакетных технологий позволяет адаптиро-

ваться к реальным инвестиционным возможностям. Для достижения максимального эффекта в первые годы реализации проекта ВСТСПД строительство должно охватить наиболее критичные объекты (ЦОД и РЦОД, организацию связи с существующей СПД и др.) и станции с наибольшим количеством пользователей. Постепенно пакетные сетевые фрагменты будут расширяться и образуют единую сеть ВСТСПД, которая охватит все пункты, где имеются локальные вычислительные сети и концентрация сотрудников РЖД.

#### ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ВТОРИЧНЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ

■ Как уже упоминалось, основная стратегическая задача развития вторичных сетей и систем за-

ключается в повышении надежности и устойчивости их работы. Второй важной задачей является повышение их эффективности и производительности. Третья задача состоит в упрощении и удешевлении эксплуатации аппаратуры.

Главный тезис, определяющий направление развития вторичных сетей и систем, – это необходимость применения перспективных телекоммуникационных технологий и вывода из эксплуатации морально и физически устаревшего оборудования. При инновационном развитии вторичных сетей и систем должны быть модернизированы оперативно-технологическая связь с входящими в нее диспетчерскими, межстанционной, перегонной, станционной распорядительной и стрелочной связями, а также громкоговорящей парковой связью; общетехнологическая связь (ОбТС), включая связь совещаний; системы видеонаблюдения и видеоконференцсвязи (СТВКС). Основные направления инновационного развития приведены в табл. 2.

Важным обстоятельством является возможность модернизации вышеуказанных сетей и систем на единой технологической основе, их перевод на технологию IP и организация работы в рамках единой мультисервисной сети. В результате будет сформировано единое транспортное пространство, в котором роль вторичных сетей и систем выполнят виртуальные частные сети VPN и виртуальные локальные вычислительные сети VLAN. В сети ОТС-IP/ОбТС-IP обмен информацией будет осуществляться в режиме реального времени и с соблюдением установленных для каждого вида информации показателей информационного обмена.

Таковы перспективы развития технологической сети связи ОАО «РЖД» в ближайшем будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Модернизация технологической сети связи / М.В. Старков, С.В. Скурат, А.М. Меккель // Автоматика, связь, информатика. 2015. № 11. С. 2–6.
2. Перспективы применения технологии TDMoP / М.В. Старков, С.В. Скурат, А.М. Меккель, А.С. Скороваров // Автоматика, связь, информатика. 2017. № 12. С. 8–10.

Таблица 2

Объект	Направление инновационного развития	Технологии	Стадия
Первичная сеть	Высокопроизводительная оптическая транспортная платформа	CWDM DWDM	В основном реализовано
Сети передачи данных	ВСТСПД мультисервисная пакетная сеть	Ethernet/MPLS	Начальная
Вторичные сети и системы	Пакетизация	IP	Начальная
Сети проводного доступа	Отказоустойчивые оптические сети	GPON	Перспектива
Системы технологической радиосвязи	Цифровые системы технологической радиосвязи (ЦСОП)	DMR, GSM-R, TETRA, LTE	В процессе реализации



СЛЮНЯЕВ

Александр Николаевич,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, главный инженер

**Вместе с основной миссией – опережающим обеспечением технологических и бизнес-процессов ОАО «РЖД» услугами и ресурсами связи необходимой функциональности и производительности, с требуемыми качеством, надежностью, безопасностью и оптимальной себестоимостью деятельность ЦСС неразрывно связана с вопросами охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, оптимизации затрат, повышения энергоэффективности и снижения трудоемкости, а также снижения вредных воздействий. Достижение целей и реализация задач, относящихся к инженерной деятельности, тесно взаимосвязаны и важны для любого технологического или бизнес-процесса. Очевидно, что недопустимы и бессмысленны инвестиции в развитие и модернизацию основных фондов с использованием устаревших решений, без учета новых цифровых технологий и методик, направленных на кардинальное расширение функций и сервисов. В связи с этим важен и необходим симбиоз инноваций и кропотливый, творческий труд всего коллектива.**

## РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ВЕРТИКАЛИ

■ Сотрудники инженерного блока при относительно небольшой численности (чуть более тысячи человек) решают массу сложнейших задач. Оптимизация затрат, информационная и кибербезопасность, реализация проекта «Цифровая железная дорога», импортозамещение, технологическое и метрологическое обеспечение, надежность технических средств и жизнестойкость систем, инновационное развитие и обновление основных производственных фондов, управление имуществом, повышение квалификации и технического обучение персонала, сертификация и лицензирование, рационализация и изобретательство – это далеко не полный перечень вопросов, относящихся к деятельности специалистов инженерного блока.

### УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

■ В современных условиях, учитывая переход на цифровую экономику, начало реализации проекта «Цифровая железная дорога» и его подпроектов, основными потребителями телекоммуникационных услуг и ресурсов стали автоматизированные системы управления и обеспечения безопасности движения, мониторинга и диагностики объектов инфраструктуры и подвижного состава. В течение последних лет ежегодный прирост объема информации, передаваемой по сетям технологической связи, составляет 22–26 %.

Для обеспечения компании телекоммуникационными ресурсами и услугами необходимо одновременно решать две взаимосвязанные задачи.

**Первая задача** состоит в инновационном развитии и обновлении инфраструктуры телекоммуникаций, основанном на контроле и анализе фактического состояния сетей и оборудования, а также объективном прогнозе потребности в услугах и ресурсах связи.

Основные приоритеты при

планировании отдаются первоочередному развитию систем электросвязи. Они обеспечивают специфические и необходимые для функционирования железнодорожного транспорта услуги и ресурсы связи (более 21 вида диспетчерских связей), входящие в состав систем управления транспортной безопасностью, перевозками, безопасностью движения, пассажиров и работающих вблизи путей, а также для основных технологических процессов. Кроме того, такие системы создают требуемый уровень надежности и качества услуг, необходимый для безопасности движения. Причем такой уровень сегодня практически не может поддерживать ни один другой оператор. Так, при всех недостатках поездной радиосвязи коэффициент ее доступности составляет не менее 0,992, а при проектировании новых цифровых сетей радиосвязи другими операторами считается практически идеальным коэффициент 0,95.

Приоритетными направлениями при планировании инвестиций являются:

дифференцированное оснащение участков дорог системами электросвязи на основных транспортных коридорах, участках скоростного и высокоскоростного движения, крупных сортировочных станциях и узлах, подходах к морским портам и на «припортовых» железнодорожных станциях с учетом их категории, применяемых технологий обеспечения безопасности движения, управления перевозками, содержания инфраструктуры. При этом ресурсов и услуг связи должно быть ровно столько, сколько нужно ОАО «РЖД», в том числе дочерним и зависимым обществам и другим перевозчикам; развитие «собственных» сетей связи на участках дорог при отсутствии сетей других операторов и планов их строительства в этих зонах.

В связи со значительным увеличением объемов внедрения и



номенклатуры автоматизированных систем управления, а также с формированием вертикально интегрированных филиалов и подразделений ОАО «РЖД» и необходимостью интеграции информации «в центре», узким местом стала первичная сеть технологической связи. Ее загрузка по основным направлениям уже 2–3 года назад достигала критического уровня (выше 80 %).

Недостаточная пропускная способность систем передачи служит серьезным «тормозом» в создании современных центров обработки данных (ЦОД), центров мониторинга и управления систем диагностики объектов инфраструктуры (ЦУСИ) и транспортной безопасности и др. Исходя из этого, одна из задач инвестиционной программы состоит в модернизации и увеличении пропускной способности первичной сети связи. Развивать ее следует с помощью комплексных решений: внедрения на ВОЛС высокоскоростных систем WDM и SDH на основных направлениях; использования существующих медножильных кабелей, радиорелейных и спутниковых систем – на второстепенных.

Еще одним «тормозом» в телекоммуникациях ОАО «РЖД» является отсутствие подвижной среды для передачи ответственных команд и информации. Хотя системы POPC GSM и СПД POPC GSM частично снимают проблему радиотелефонной связи и передачи некритичной информации, однако не решают задачу передачи команд в системах обеспечения безопасности и управления движением.

С учетом требований по безопасности передача ответственных команд возможна только посредством технологической цифровой подвижной сети передачи данных. После принятия решения о необходимости создания такой сети прошли бурные обсуждения, какой стандарт нужно использовать: LTE, TETRA, GSM-R, Wi-Fi, DMR или др. Ведь у каждого из них есть «плюсы» и «минусы».

Наряду с функциональностью, производительностью, надежностью и качеством при выборе стандарта цифровой радиосвязи учитывалась его технологическая совместимость с инфраструктурой связи дорог, возможность масштабирования и жизнестой-

кость. На основании всех факторов, в том числе возможности постепенного перехода на технологию LTE, для основных транспортных коридоров железнодорожных линий высокоскоростного и скоростного движения, а также линий I–II категории принят стандарт GSM-R. Для остальных линий проводятся испытания стандарта DMR и ряда приложений (связанных с ним и самостоятельных), по результатам которых будет принято решение о выборе системы для этих линий и для резервирования GSM-R.

**Вторая задача** – обеспечение требуемого уровня готовности сети связи. Он определяется, во-первых, надежностью оборудования (средняя наработка на отказ должна быть не менее 25 тыс. ч для радиосредств и 45 тыс. ч для систем фиксированной связи, срок гарантийных обязательств на оборудование – не менее 5 лет); во-вторых, корректностью применяемых технических решений и архитектуры (техническая и технологическая совместимость, резервирование, унификация, масштабирование) сетей связи; в-третьих, наличием систем мониторинга и администрирования, АСУ ресурсами и услугами; в-четвертых, системой эксплуатации, уровнем компетенций и оптимальной дислокацией эксплуатационного персонала.

Для реализации обеих задач применяются соответствующие инновационные стратегии, принципы, технологии и решения с учетом клиентоориентированности, разумной достаточности, технологической и технической гибкости, энергоэффективности, минимизации трудоемкости обслуживания и оптимизации себестоимости.

### ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ

■ Основу первичной сети связи составляют пространственно резервируемые волоконно-оптические линии связи с системами передачи по технологиям плотного мультиплексирования с разделением по длинам волн DWDM (CWDM) и мультиплексирования с разделением по времени синхронной цифровой иерархии SDH (1–16). Для организации линейных цепей специальных видов связи (перегонной, аварийно-восстановительной и др.) в качестве линий доступа для объектов инфраструк-

туры на перегонах и для резервирования ответственных видов связи используются, как правило, медножильные кабельные линии и xDSL системы передачи.

Вместе с тем, в 2017 г. на участке Журавка – Миллерово впервые применен волоконно-оптический кабель для перегонной и аварийно-восстановительной связи, а также для передачи данных с перегонов с высокой скоростью и надежностью.

Такое решение одновременно со снижением стоимости жизненного цикла зонных и местных сетей электросвязи позволяет организовать качественно новые услуги технологической связи и поэтапно отказаться, в первую очередь при новом строительстве и модернизации, от кабелей связи с медными жилами.

На участках с малой интенсивностью движения поездов, а также участках со слабо развитой инфраструктурой связи, в районах со сложными топографическими условиями планируется для организации оперативно-технологической связи использовать спутниковые системы с доработкой необходимых железнодорожных приложений. Сейчас такие системы проектируются для участков Собрало – Торжок Октябрьской дороги, Северодвинск – Ненокса Северной дороги, а также Северного широтного хода.

Такой «симбиоз» систем связи, а также зонных радиосетей дает возможность организовать требуемые виды связи с достаточной функциональностью, качеством, надежностью и значительно сниженной стоимостью жизненного цикла. При замене «воздушек» также планируется использование спутниковых и радиорелейных систем связи.

Вторичные сети и виды связи организованы на базе систем передачи по принципам мультисервисной сети. Мультисервисный мультиплексор разработан по заказу ЦСС, производится российскими предприятиями и зарубежных аналогов не имеет. Для связи с подвижными объектами и персоналом внедряются цифровые системы технологической радиосвязи (GSM-R/GSM/GPRS/3G/LTE, DMR), а также используются ресурсы других операторов.

Контроль и анализ инцидентов при реализации технологических

процессов ОАО «РЖД» выполняет система документированной регистрации служебных переговоров, которая интегрируется с автоматическими системами мониторинга технических средств и действий персонала. Для подвижного состава по заказу ОАО «РЖД» разработаны и производятся отечественные локомотивные одно- и мультдиапазонные радиостанции и антенны, по функциональности и многим системным параметрам превосходящие зарубежные аналоги.

Важным условием для повышения надежности сетей и снижения трудоемкости их обслуживания является наличие встроенной системы диагностики и возможность ее взаимодействия с системой ЕСМА ОАО «РЖД». Последняя включена в контур управления качеством технологических процессов в соответствии с рекомендациями стандарта ИСО 9001.

Сегодня в автоматическом режиме контролируется более 85 тыс. комплектов оборудования технологической связи, диагностируются параметры магистрального медножильного кабеля на протяжении более 110 тыс. км. В базе данных ЕСМА содержится информация о 1,5 млн устройств связи. С внедрением ЕСМА и процессного подхода коэффициент готовности первичной сети вырос до 0,999, а время устранения инцидентов сократилось более чем в 3 раза.

Вместе с уже указанными вопросами в фокусе внимания специалистов инженерного корпуса находятся также процессы управления имуществом. Хотя телекоммуникации нельзя отнести к фондоемкому производству, но из-за большой протяженности зоны обслуживания в управлении имуществом филиала наблюдаются определенные особенности.

В состав имущественного комплекса, кроме собственно телекоммуникационного оборудования, входят производственно-технические и административно-бытовые здания, линейно-кабельные и антенно-мачтовые сооружения, объекты электроснабжения, средства автотранспорта и механизации и др. В 2008–2009 гг. на баланс ЦСС были приняты основные фонды по статусу «как есть». Однако из-за ужесточения требований законодательства возникла необходимость коренным образом

пересмотреть принципы работы с имущественным комплексом.

Техническая инвентаризация, расформирование и формирование новых производственно-технических комплексов, регистрация имущества и оформление имущественных прав, оптимизация объемов зданий и земельных участков – это только часть задач, которые приходится решать. В последние годы благодаря анализу эффективности использования оборудования удалось ликвидировать более 400 малоиспользуемых и устаревших объектов недвижимости и имущества.

Функционирование любого производства, его безопасность, устойчивость и адаптивность к изменениям, качество производимой продукции и услуг в значительной степени зависят от уровня компетенции персонала и его умения применять знания и навыки.

Постоянно меняющаяся техника и технологии, не прекращающееся «соревнование» цифровых стандартов, значительное увеличение роли телекоммуникаций в технологических и бизнес-процессах требуют принципиально новых знаний и подходов к подготовке и

переподготовке связистов. Кроме формирования программ и тематических планов обучения, школ передового опыта и семинаров, необходимо вовлечение молодежи в производство путем повышения безопасности и снижения тяжести труда, улучшения санитарно-гигиенических условий, внедрения инновационных технологий, автоматизации технологических процессов, развития рационализации и изобретательства и др.

Никакие цели не могут служить оправданием, если не обеспечиваются безопасность жизни и здоровья работающих, а также потребителей продукции и услуг. Добиться обеспечения безопасных и комфортных условий труда посредством проведения отдельных мероприятий невозможно. Только повседневная систематическая работа, контроль исполнения и непрерывное совершенствование системы управления охраной труда приводит к достижению желаемого результата – безопасному производству.

Несчастных случаев, связанных с производством и принятых к учету, в Центральной станции связи в 2017 г. не зарегистриро-





вано. Однако следует сказать, что в предшествующий период (2008–2016 гг.) наблюдались случаи травматизма. Их основными причинами были дорожно-транспортные происшествия, падение с высоты (опоры ВЛС) и поражение электротоком. Характерно, что практически ни один из случаев не был вызван несовершенством технологий и технологических процессов, недостатком или неисправностью технических средств, незнанием безопасных приемов труда. Большинство было связано с неисполнением, порой, элементарных требований охраны труда и отсутствием контроля руководителя за работой.

Для повышения безопасности труда в настоящее время реализуется комплекс мероприятий, направленных на улучшение исполнительской дисциплины и усиление контроля за исполнением технологических операций. Предусмотрены два метода пооперационного контроля: административный (непосредственными руководителями и диспетчерским персоналом) и автоматизированный – с помощью аппаратно-программных средств ЕСМА, систем спутниковой навигации и идентификации (RFID, штрих-кодирование).

С целью вовлечения персонала в работу по обеспечению безопасности производственных процессов и его мотивации в ЦСС проводятся внутренние соревнования и конкурсы по охране труда. В 2017 г. победителями в них стали 11 региональных центров связи. Кроме того, 12 структурных подразделений получили Сертификаты доверия работодателю, декларирующие соблюдение трудовых прав работников, контролируемое Государственной инспекцией труда и Федерацией профсоюзов.

За последние пять лет проведена большая работа по повышению эффективности системы управления охраной труда: внедрена комплексная система охраны труда (КСОТ-П); реализован мониторинг систем пожарной автоматики; автоматизирован процесс учета наличия и контроля устранения нарушений по пожарной безопасности; разработан мониторинг местонахождения и передвижения автотранспорта и персонала.

Общее количество рабочих мест в филиале составляет 16566.

Причем в завершившемся году была проведена специальная оценка условий труда на 4100 рабочих местах и установлено, что благодаря реализации технических мер полностью исключены места с вредными условиями труда.

Финансирование работ по хозяйству связи в программе ресурсосбережения не предусмотрено, однако этой проблеме в филиале уделяется много внимания. Реализация в 2017 г. принципа «внедряемое техническое средство или система должны требовать меньших энергетических, материальных, трудовых затрат на услугу или ресурс» дает положительный результат. При кратном увеличении объемов работы удельное электропотребление, трудоемкость и материалоемкость на услугу снизились.

В соответствии с инвестиционной программой заменяется энергоемкое аналоговое оборудование цифровым, которое значительно меньше (более чем в 6 раз) потребляет электроэнергию. Используются светодиодные технологии для сигнального освещения антенно-мачтовых сооружений и служебно-технических помещений.

Ресурсопотребление в хозяйстве связи снижается посредством дифференциации оснащенности участков железных дорог системами и устройствами технологической связи в зависимости от их категории (интенсивности движения); оптимизации объемов технических средств путем ликвидации изношенных и малоиспользуемых, применения критерия «разумной достаточности» вместо «заведомой избыточности» при расчете параметров качества, надежности, мощности сети; выполнения мероприятий программы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В результате расход электроэнергии в 2017 г. снижен на 7,6 % к уровню 2012 г. и это с учетом ввода нового оборудования при реконструкции существующих и строительстве новых направлений железных дорог, таких как МЦК, Санкт-Петербург – Лужская, Журавка – Миллерово, Туапсе – Adler – Альпика-Сервис и др.

С 2014 г. в проектах «Бережливое производство» в ОАО «РЖД»

участвуют все структурные подразделения ЦСС. Реализация за эти годы 954 проектов позволила сэкономить компании чуть менее 130 млн руб., причем пик реализации проектов, давший максимальный экономический эффект от их внедрения, пришелся на 2014–2015 гг. Необходимо отметить, что наряду с технологиями бережливого производства, применяемыми в Центральной станции связи для повышения эффективности работы, используется и процессный подход, благодаря которому количество отказов сократилось в 22 раза, а время на их устранение – в 4 раза по сравнению с 2008 г.

Связисты вносят свой посильный вклад в обеспечение экологической безопасности. Работа в этой области ведется во всех структурных подразделениях согласно отраслевой экологической стратегии, рассчитанной на период до 2030 г. Одной из основных целей стратегии является внедрение системы экологического менеджмента, основанной на требованиях стандарта ГОСТ Р ИСО 14001. Первое применение этой системы началось в 2012 г. на полигоне Октябрьской дирекции связи на участке Москва – Санкт-Петербург. Спустя три года она стала использоваться в подразделениях Московской и Нижегородской дирекций связи на участке Москва – Нижний Новгород. Благодаря системному подходу к вопросу экологической безопасности и проведению природоохранных мер в ЦСС удалось на треть уменьшить сверхнормативные платежи за негативное воздействие на окружающую среду.

Следует отметить, что наша работа высоко отмечена руководством ОАО «РЖД». В соответствии с рейтинговой оценкой инженерной деятельности ОАО «РЖД» Центральная станция связи по итогам 2014 г. заняла третье место, 2015 г. – второе место, а по итогам 2016 г. стала лидером среди 17-ти филиалов (управлений) компании. Это подтверждает высокий уровень компетенции инженерного блока и правильно выбранную стратегию развития.

Оценивая огромный объем работ, который предстоит выполнить в дальнейшем, надеюсь, что все задачи будут успешно решены.



**КВАСОВА**  
Наталья Владимировна,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, заместитель  
начальника

## ОТ РЕФОРМИРОВАНИЯ ДО СОЗДАНИЯ ЭКСТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СТРУКТУР

**Связисты-железнодорожники уже целый век трудятся, чтобы обеспечивать на самом высоком уровне услуги связи для всех участников перевозочного процесса. В настоящее время телекоммуникационная сеть ОАО «РЖД» продолжает быть одной из самых развитых и востребованных среди российских технологических сетей связи.**

■ Центральная станция связи – современное высокотехнологичное предприятие, работа которого отвечает всем действующим стандартам качества и управления. История ее создания берет свое начало в марте 1918 г., когда Народный комиссариат путей сообщения (НКПС) был переведен в Москву. В то время связь предоставлялась Центральным телеграфом НКПС и вошедшей в него телефонной станцией. При этом использовались простейшие устройства.

В начале 30-х гг. в ходе реорганизации НКПС была создана, а затем выделена в самостоятельное хозяйственное предприятие Центральная станция связи, но с прямым подчинением Главному управлению сигнализации и связи. С образованием Министерства путей сообщения ЦСС переименовывается в государственное унитарное предприятие, а с созданием в октябре 2003 г. ОАО «РЖД» становится его филиалом.

В 2008 г. начался важный этап в развитии Центральной станции связи – глобальная реорганизация. При этом ЦСС были переданы функции и штат Департамента связи и вычислительной техники, а также 17 дорожных дирекций связи с входящими в их состав 73 региональными центрами связи. В результате организационных преобразований была сформирована вертикально-интегрированная структура управления в рамках единого филиала. Это дало

возможность выйти на новый, принципиально иной уровень работы, реализовать единую техническую политику ОАО «РЖД» в области телекоммуникаций, расширить спектр и повысить качество предоставляемых услуг технологической связи для обеспечения производственной деятельности холдинга и обеспечения безопасности перевозочного процесса.

Сегодня хозяйство связи – это более 300 тыс. км линий связи, усовершенствованные методики и оборудование, современные высокотехнологичные производственные комплексы, централизованная система эксплуатации и управления, единая организационно-хозяйственная структура. В филиале используются лучшие мировые и отечественные практики, новейшие информационные технологии и разработки, что помогает достигать высокого уровня эксплуатационной готовности и обеспечивать непрерывность и качество телекоммуникационных услуг.

Применение передовых технологий, адаптация существующих технологических процессов к техническим возможностям, цифровизация сети связи позволили значительно повысить производительность труда с безусловным соблюдением бюджетной дисциплины, а также добиться существенного улучшения качественных показателей и достичь коэффициента готовности сети

0,9998. К примеру, в 2017 г. темп роста производительности труда составил 104,9 % при выполнении бюджета по перевозочным видам деятельности 99,4 % от установленного плана.

Одним из базовых условий эффективной работы ЦСС стала грамотно выстроенная система бюджетирования, которая учитывает изменяющуюся экономическую ситуацию и создает основу для повышения экономической обоснованности принимаемых решений. Вместе с тем, такая система позволяет обеспечивать сбалансированность производственных и финансово-экономических параметров деятельности филиала, эффективно управлять расходами.

Центральная станция связи стала пилотным филиалом в применении проекта нормативно-целевого бюджетного управления, осуществляемого по трехуровневой схеме: центральный – региональный – линейный. В рамках реализации проекта под руководством Департамента экономики осуществлялось формирование детализированных бюджетов. Полученный положительный опыт показал, что нормативно-целевые бюджеты затрат по производственным операциям являются механизмом с широким спектром возможностей для достижения стратегических целей в области управления затратами, а также решения иных смежных приоритетных задач ОАО «РЖД».



Пристальное внимание уделяется в ЦСС вопросам управления дебиторской и кредиторской задолженностью. Системный подход к планированию и динамический анализ показателей дали возможность минимизировать колебания их фактических значений по отношению к прогнозным. Это было бы невозможно без слаженного взаимодействия всех участников процесса как по вертикали, так и по горизонтали. В этом направлении за последние 10 лет сделано немало. Итогом стало значительно возросшее качество работы филиала в части правильности и достоверности оформления хозяйственных операций, соблюдения сроков предоставления первичных учетных документов, взаимоотношений с контрагентами, корпоративности при решении оперативных вопросов.

Благодаря этому ЦСС была признана победителем в номинации «Лучший заказчик – филиал/дочернее или зависимое общество ОАО «РЖД» в 2011, 2013 и 2015 гг. в конкурсе, организуемом Центром корпоративного учета и отчетности. Кроме того, в 2014 г. филиал стал первым в конкурсе «Лучший

филиал в достижении экономических и финансовых результатов», проводимом ОАО «РЖД». Такие достижения – результат коллективной ответственности и профессионализма, а также личного вклада каждого работника в решение самых сложных производственных задач.

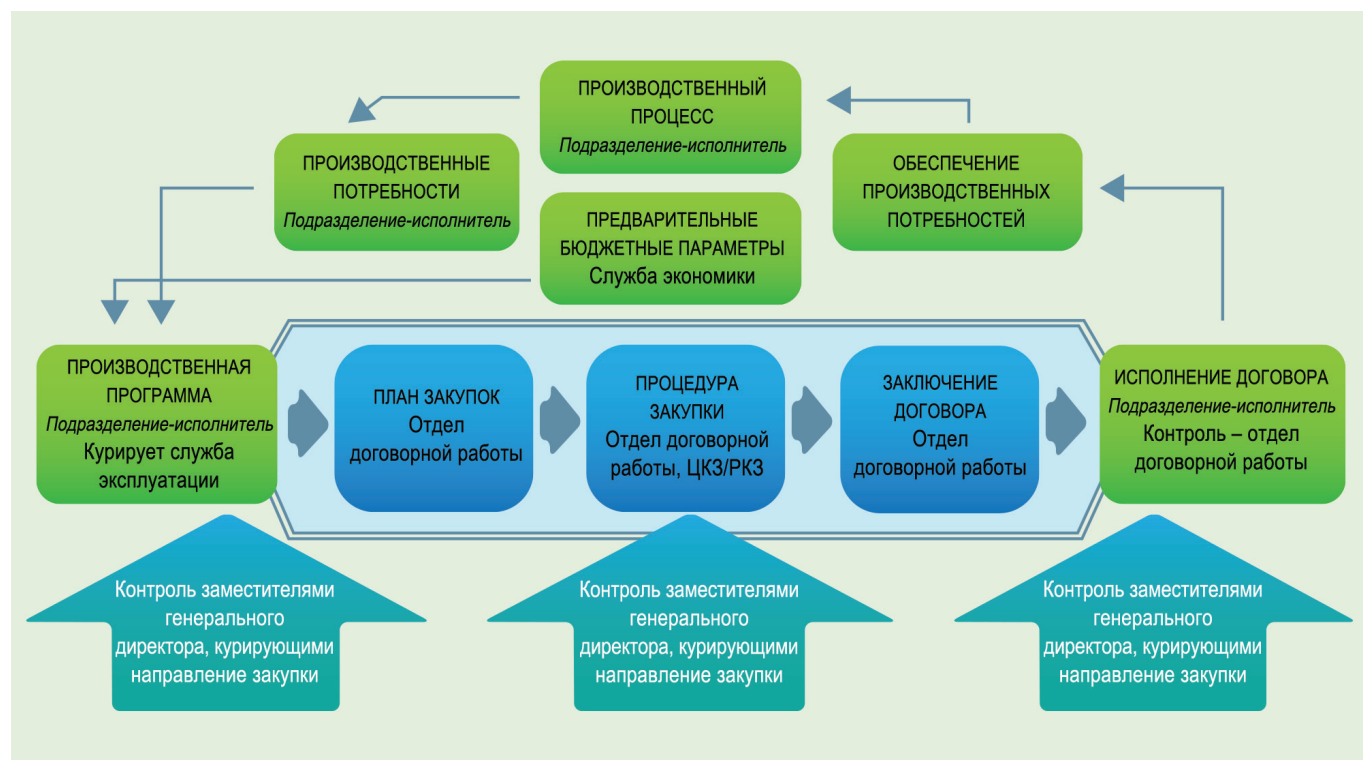
Изменения коснулись вопросов планирования и исполнения бюджетов перевозок, прочих видов деятельности, расчетов по внутрихозяйственным оборотам, а также подходов к формированию отчетности. Благодаря применению принципа взаимоувязанных показателей (бюджетных параметров, условий и сроков расчетов, нормативных уровней дебиторской и кредиторской задолженности и др.) в нашем филиале значительно повысилось качество, достоверность и оперативность формирования финансовых бюджетов.

Реализуются меры по автоматизации формирования платежного баланса и связанных с ним работ. Кардинально изменились взгляды на планирование затрат: приоритетно используется принцип «снизу вверх», когда планы формируются, исходя из необходимости производственного про-

цесса на уровне региональных центров связи.

Центральная станция связи – один из филиалов, который стоял у истоков разработки и внедрения автоматизированной информационной системы «Закупки». Система позволяет осуществлять мониторинг закупочной деятельности филиала на всех уровнях, а также оперативно реагировать на изменения годового бюджета и контролировать его исполнение. Опытная эксплуатация системы началась в конце 2013 г. сразу во всех дирекциях связи. Это дало возможность протестировать работу системы на всех уровнях формирования плана закупок и выявить конструктивные недостатки, сформировать предложения по улучшению контроля и помощи пользователям. Система «Закупки» была доработана в апреле 2014 г. и введена в постоянную эксплуатацию.

Накоплен положительный опыт в организации закупочной деятельности, в результате которой исполняются все основные показатели, установленные нормативными документами РФ и ОАО «РЖД». Так, по итогам 2017 г. исполнение плана закупок достигло 95,9 %, при нормативном



Организация закупочной деятельности в Центральной станции связи

показателе ОАО «РЖД» 80 %, а объем закупок, участниками которых могут быть исключительно субъекты малого и среднего предпринимательства, – 202,44 млн руб. без учета НДС, что составляет 37 % (при целевом показателе 15 %).

Следует сказать, что с 2008 г. наша закупочная деятельность организована исходя из производственных потребностей в товарах (работах, услугах) подразделений филиала, управляющих производственным процессом. На основании этих потребностей формируется и утверждается производственная программа филиала на плановый период. Такой порядок формирования производственных программ действует в ЦСС с 2011 г., хотя в целом по ОАО «РЖД» он установлен в 2016 г.

В соответствии с утвержденной производственной программой и в рамках предварительных бюджетных параметров осуществляется формирование плана закупок с соблюдением требований нормативных документов и с учетом сроков, необходимых для организации и проведения закупок конкурентным способом или у единственного поставщика.

В ЦСС в течение 10 лет успешно функционирует вертикаль по организации договорной работы, при которой контроль осуществления закупок и соблюдение бюджетных параметров осуществляются органом управления филиала посредством информационной системы АСУ «Договоры ЦСС». Для контроля надлежащего исполнения условий заключенных договоров назначен сотрудник, ответственный за прием исполненных обязательств по каждому заключенному договору. В результате установленного порядка обеспечиваются производственные потребности в товарах (работах, услугах) для выполнения технологического процесса и хозяйственной деятельности филиала.

В 2016 г. ЦСС поэтапно перешла на технологию централизованного информационно-справочного и сервисного обслуживания клиентов с использованием единой информационной точки доступа. На

первом этапе технология контакт-центра по обслуживанию абонентов Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской и Красноярской дорог была реализована на базе телефонно-телеграфной станции Железнодорожного РЦС Новосибирской дирекции связи. На основании положительного опыта работы на пилотном полигоне аналогичная технология была успешно реализована еще в пяти контакт-центрах и охватывает всю сеть дорог.

Применение технологии контакт-центра способствовало созданию современного уровня обслуживания клиентов, обеспечило информирование по всему комплексу вопросов, возникающих при пользовании услугами связи, в том числе получение сведений о тарифах, балансе лицевого счета, результатах рекламационной работы, организации обратной связи. Вместе с тем существующие сегодня технические и технологические возможности телекоммуникационной инфраструктуры позволяют и дальше развивать технологии централизованного управления производственными процессами и обслуживания средств связи удаленным доступом.

Стремительное совершенствование телекоммуникационных технологий, требования к качеству предоставляемых услуг и экономической эффективности производственных процессов диктуют необходимость внесения существенных изменений в организационную структуру филиала.

Так, в ближайшем будущем планируется реализовать организационно-технологические мероприятия, позволяющие перейти на централизованную сервисную модель управления телекоммуникационными ресурсами. Она включает в себя формирование вертикали централизованного управления сетями связи и вертикали централизованного информационно-справочного и сервисного обслуживания абонентов по технологии контакт-центров.

Такие изменения являются необходимым шагом для адаптации существующей организационной структуры филиала к уже реализованным изменениям в технологии и перспективному

внедрению передовых инновационных технологических решений. Это поможет выполнять на более высоком уровне текущие задачи по обеспечению технологическими услугами связи стремительно развивающийся железнодорожный транспорт, а также участвовать в реализации амбициозных проектов по созданию Цифровой железной дороги.

Формирование высокотехнологичных подразделений дает возможность перейти на качественно новый эволюционный этап развития филиала, обеспечить необходимый рост производительности труда и дальнейшее повышение экономической эффективности его деятельности. Это, в свою очередь, создаст предпосылки для привлечения высококвалифицированных специалистов и развития профессиональной деятельности работников хозяйства связи.

Однако эффективная деятельность филиала и выполнение установленных производственных и экономических показателей невозможны без слаженной работы всего коллектива: технических специалистов, инженеров-связистов, технологов, электромехаников и электромонтеров, телефонистов и телеграфистов, операторов связи, специалистов административно-управленческого и хозяйственного блока.

Опытный и высококвалифицированный персонал – основная гордость Центральной станции связи. Это и работники, ежедневно обеспечивающие непрерывность технологических процессов, и ветераны, стоявшие у истоков формирования современных телекоммуникационных систем, а также молодые работники, которые перенимают опыт ветеранов и продолжают усовершенствование процесса предоставления услуг связи, внедряя инновационные решения.

Поставленные задачи по развитию филиала достаточно амбициозны, но мы уверены в успехе задуманного. Сплоченный коллектив, накопленный опыт и технологические ценности, эффективная организационная структура и система управления являются залогом успешной работы ЦСС в будущем.





**КАРАСЕВА**  
Ольга Сергеевна,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, начальник  
службы взаимодействия  
с надзорными органами  
и операторами связи

**В настоящее время в сетях радиосвязи ОАО «РЖД» эксплуатируется более 240 тысяч единиц радиоэлектронных средств (РЭС), и почти все они (97 %) подлежат регистрации в органах исполнительной власти. Радиоэлектронные средства применяются структурными подразделениями компании, в том числе для организации перевозочного процесса, управления движением, содержания объектов инфраструктуры и подвижного состава. Использование их без регистрации в Роскомнадзоре недопустимо. В статье рассказывается о применяемых в настоящее время технологиях электронного взаимодействия связистов ОАО «РЖД» с представителями государственных надзорных органов при регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств.**

## ПЕРЕХОД НА БЕЗБУМАЖНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

■ В соответствии с Федеральным законом № 126-ФЗ «О связи» использование без регистрации радиоэлектронных средств, подлежащих регистрации, не допускается. В случае выявления органами контроля незарегистрированных РЭС к ОАО «РЖД» могут быть применены штрафные санкции.

В 2013 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) осуществлен переход на предоставление услуги по регистрации РЭС и ВЧУ в электронном виде с использованием Единого портала государственных услуг. Однако первоначальный вариант реализации этой услуги создавал массу неудобств операторам связи, владеющим большим количеством РЭС, из-за многократного увеличения объема работ, связанного с регистрацией. Поэтому владельцы РЭС старались не пользоваться регистрацией в электронном виде, а подавать заявления на бумажных носителях в территориальные органы Роскомнадзора.

В последующие годы в целях усовершенствования процедуры электронной регистрации РЭС был разработан в Роскомнадзоре специальный WEB-сервис, подключенный к существующей системе электронного взаимодействия Роскомнадзора. Вместе с этим все крупные операторы связи создали в своих информационных системах (в ОАО «РЖД» – в системе ЕСМА) и подключили к единой системе электронного взаимодействия Роскомнадзора клиентские части WEB-сервиса. Кроме того, для повышения эффективности в Роскомнадзоре разработали Регламент электронного взаимодействия территориальных органов с операторами связи при регистрации радиоэлектронных средств.

С начала 2016 г. ОАО «РЖД» практически полностью перешло на электронный документооборот в части регистрации РЭС. Это позволило ответственным за

регистрацию сотрудникам всех дирекций связи организовать электронное взаимодействие со всеми территориальными управлениями Роскомнадзора (более 70).

С помощью WEB-сервиса осуществляются следующие виды электронного взаимодействия: направление заявлений на регистрацию (перерегистрацию) и на снятие с регистрации РЭС, проверку текущего состояния заявлений и получение результатов по заявлениям на регистрацию и снятие с регистрации РЭС. Сюда также относится получение доступа к справочникам Роскомнадзора: «Виды РЭС», «Наименования РЭС», «Территориальные управления Роскомнадзора», «Типы антенн РЭС», «Виды поляризации РЭС», «Классы излучения РЭС»; получение файлов печатной формы свидетельства о регистрации РЭС и файлов в электронном виде с применением ЭЦП. При этом в случае необходимости сохраняется возможность получения свидетельства о регистрации РЭС на бумажном носителе.

Переход ОАО «РЖД» на электронное взаимодействие облегчил процесс регистрации РЭС как для нашей компании – владельца большого количества РЭС, так и для специалистов Роскомнадзора, непосредственно занимающихся регистрацией РЭС на местах. Кроме того, такое взаимодействие упростило процедуру ввода информации, уменьшило количество ошибок и вероятность их появления при регистрации РЭС, сократило сроки предоставления Роскомнадзором государственной услуги по регистрации радиоэлектронных средств.

Благодаря введению электронного взаимодействия в Центральной станции связи значительно сократились сроки регистрации РЭС, причем в отдельных случаях до двух дней. При этом, если в начале организации электронного взаимодействия в 2016 г. дирекциями связи в территориальные

управления Роскомнадзора было направлено более 5 800 заявлений для регистрации 34 тыс. РЭС, то в 2017 г. оно составило 8 тыс. заявлений для регистрации 153 тыс. РЭС.

Вместе с тем система электронной регистрации продолжает совершенствоваться и адаптироваться с учетом особенностей сетей связи, в том числе особенностей железнодорожных систем радиосвязи, имеющих большое количество РЭС, специфика которых изначально не была учтена при разработке WEB-сервиса.

Так, в декабре 2017 г. Роскомнадзором рассмотрен и решен вопрос о возможности регистрации многодиапазонных РЭС железнодорожного транспорта, которые необходимо регистрировать минимум по двум разрешениям на использование радиочастот или радиочастотных каналов. В целях исключения случаев отказа в регистрации со стороны некоторых территориальных управлений, центральным аппаратом Роскомнадзора направлены им разъяснения по организации единого подхода к регистрации многодиапазонных РЭС на территории Российской Федерации.

Следует отметить, что одной из проблем при электронном взаимодействии являются технические сбои в системе обмена информацией. Периодически случается, что заявления не «уходят» в Роскомнадзор, при получении заявок представители Роскомнадзора не

видят часть информации, указанной в заявлении, и в результате отказывают в регистрации. Кроме того, были случаи, когда в справочник Роскомнадзора «Наименование РЭС» изменения уже внесены, а в справочнике ЕСМА они отражаются с большой задержкой.

Сотрудники, отвечающие за регистрацию РЭС в подразделениях ЦСС, вначале относились скептически к возможностям электронной регистрации. Тем не менее, спустя два года электронный способ регистрации РЭС прочно занял свое место, практически полностью вытеснив подачу заявлений на бумажном носителе.

Успешная организация электронной регистрации в ОАО «РЖД» была отмечена руководством Роскомнадзора и заслужила внимание других операторов связи, например ПАО «Газпром». Они попросили специалистов Центральной станции связи пояснить и наглядно показать, как организован этот процесс. Откликнувшись на просьбу, сотрудники ЦСС продемонстрировали работу модуля «Регистрация РЭС» в части подачи заявлений в территориальные управления Роскомнадзора. Они также ответили на вопросы, рассказали об интеграции, в том числе в части взаимодействия с информационными системами уполномоченных радиочастотных органов.

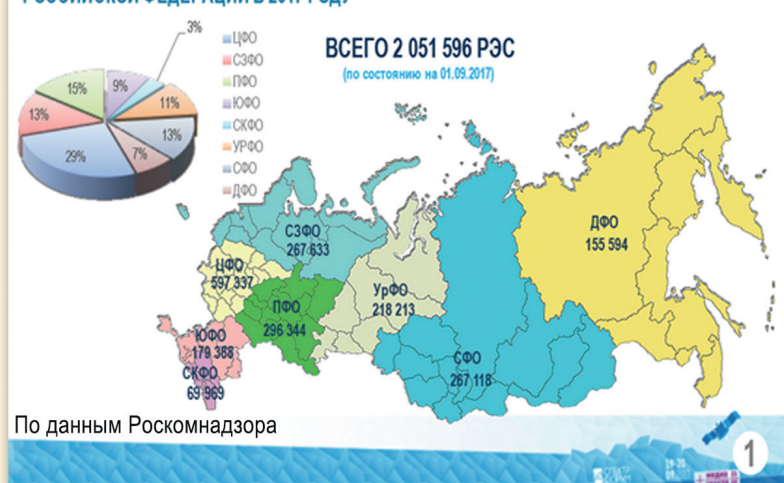
В настоящее время Роскомнадзор продолжает вести разработку

новых проектов. Так, в конце декабря 2017 г. в Ситуационном центре Роскомнадзора в Москве состоялось торжественное открытие нового интерактивного сервиса получения услуг по разрешительной и регистрационной деятельности в сфере связи. Как сообщил заместитель руководителя Роскомнадзора О.А. Иванов, важным нововведением этого сервиса является возможность подачи единого заявления для получения разрешения на использование радиочастот, оформления свидетельств об образовании позывного сигнала и регистрации РЭС.

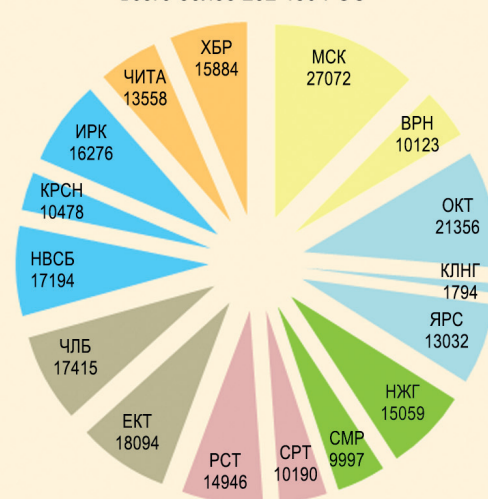
В Роскомнадзоре подчеркнули, что возможность получения целого пакета услуг, необходимых для законного использования радиоэлектронного средства, — это основное преимущество нового интерактивного сервиса.

В процесс тестирования нового сервиса были вовлечены операторы связи, организованы рабочие встречи, разъясняющие цели создания и общие принципы его работы. По результатам тестирования подводились промежуточные итоги. Сотрудники ЦСС стали наиболее активными участниками тестирования, что было отмечено представителями Роскомнадзора. В ходе тестирования было обработано 24 поданных заявления на присвоение радиочастот, продление, переоформление, прекращение Разрешений, из которых пять заявлений были объединенные.

КОЛИЧЕСТВО РЭС НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2017 ГОДУ



Количество РЭС ОАО «РЖД», всего более 232 480 РЭС



Картограмма распределения радиоэлектронных средств ОАО «РЖД»



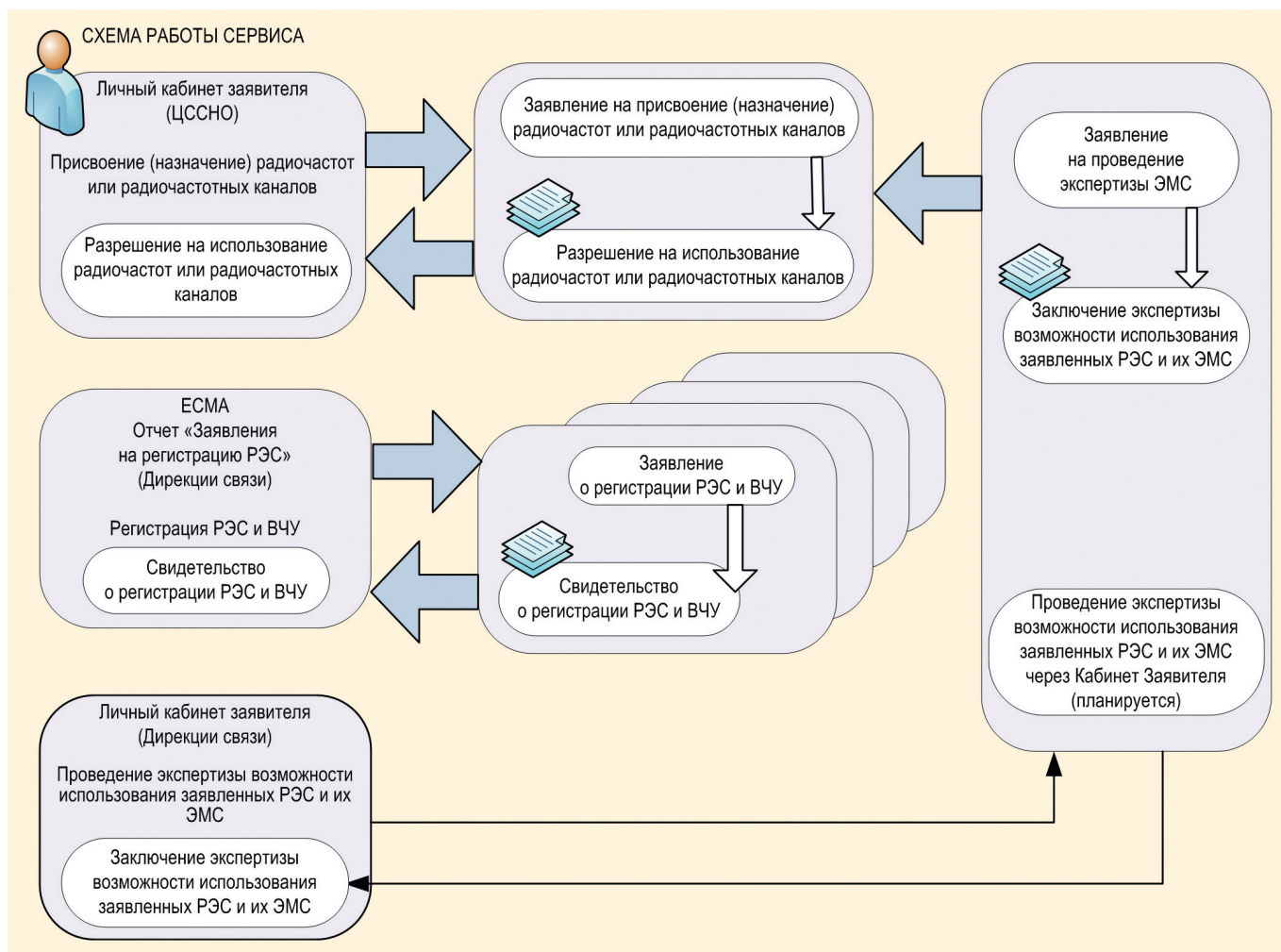


Схема работы интерактивного сервиса получения услуг по разрешительной и регистрационной деятельности в сфере связи

Объединенные заявления – это заявления, которые подаются на присвоение радиочастот и одновременно регистрацию РЭС или продление срока действия Разрешения и одновременно регистрацию РЭС.

На данном этапе такая форма оказалась для нас неудобной, поскольку все поля в заявлении на регистрацию приходится заполнять вручную. Это особенно трудоемкая работа, если, например, продлевается срок действия разрешения, по которому зарегистрировано 500 РЭС. В нашем случае, имея отлаженную систему электронного взаимодействия в части регистрации РЭС, удобнее пользоваться ей, не заполняя еще раз данные, которые уже заведены в ЕСМА.

В ходе тестирования нового сервиса были сформулированы замечания и внесены предложения, которые направлены разработчикам. Кроме того, отдельные предложения и вопросы приняты к

рассмотрению для внесения изменений в структуру сервиса.

Для возможности использования нового сервиса ЦСС в декабре 2017 г. произвела регистрацию через официальный портал Роскомнадзора.

В дальнейшем в целях уменьшения трудоемкости процесса получения услуг по разрешительной и регистрационной деятельности в сфере связи планируется интегрироваться с информационной системой Роскомнадзора. Это позволит получить доступ к базе Разрешений Роскомнадзора и осуществить «бесшовный» переход от одной уже существующей услуги (регистрация РЭС) к другой – получение Разрешений на использование радиочастот в электронном виде.

В настоящее время в ОАО «РЖД» имеется около 5 450 разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов, и для 1 600 из них срок действия заканчивается в апреле 2019 г. При

этом в бумажном формате выполнить в срок процедуру продления такого количества Разрешений крайне затруднительно. При реализации электронного взаимодействия своевременное продление большого объема Разрешений станет возможным и легко достижимым, что обеспечит соблюдение законности использования РЭС.

Как отмечено представителями Роскомнадзора, запуск нового сервиса получения услуг по разрешительной и регистрационной деятельности в сфере связи является важным, но не финальным этапом в формировании электронных принципов взаимодействия. На очереди – создание интерфейса взаимодействия информационных систем Роскомнадзора непосредственно с системами операторов связи. Принципы межмашинного общения позволяют исключить человеческий фактор при взаимодействии бизнеса с государством, обеспечат прозрачность при оказании услуг.



**ЧЕСНОКОВ**  
**Андрей Дмитриевич,**  
 ОАО «РЖД», Центральная  
 станция связи, начальник  
 службы анализа и планирования  
 услуг технологической связи



**СТЕЦУРИН**  
**Дмитрий Игоревич,**  
 ОАО «РЖД», Центральная  
 станция связи, ведущий  
 инженер сектора  
 беспроводной связи

**Как известно, связь – один из наиболее быстро развивающихся элементов инфраструктуры общества. Хотя, телекоммуникационные технологии как самостоятельное понятие возникло только в середине прошлого века, сейчас их проникновение наблюдается во все сферы человеческой деятельности. Не осталась в стороне и транспортная система страны.**

## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

### РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СВЯЗИ

■ За 180-летний период своего существования железнодорожный транспорт страны превратился в важнейшую отрасль народного хозяйства. Вместе с разнообразными техническими средствами для организации управления перевозочным процессом развивалась и совершенствовалась технологическая связь.

Первые железные дороги оборудовались сначала телеграфной, а затем и телефонной связью, при этом использовались телеграфные провода, по которым одновременно передавались телеграфные и телефонные сообщения. В 1883 г. в Петербургском паровозном депо была установлена первая телефонная станция на 10 линий, а спустя год разработаны специальные телефонные аппараты для связи остановившегося в пути поезда с железнодорожной станцией. Они прошли успешные испытания на Николаевской дороге. Телефонный аппарат машиниста локомотива подключался одним проводом к «земле», другим – к телеграфному проводу воздушной линии связи.

Начиная с 1913 г., на железнодорожных станциях стала создаваться стрелочная связь, были предприняты попытки организовать связь нескольких станций между собой по одному проводу с кодированием вызывного сигнала, посылаемого индуктором телефонного аппарата системы МБ.

В конце 1923 г. на двухпутном участке Москва – Александров Северной дороги впервые было испытано диспетчерское управление движением поездов. Участок был оборудован поездной диспетчерской связью с применением американской аппаратуры с селекторным вызовом. Испытания прошли успешно, и за год было налажено серийное производство

отечественной аппаратуры поездной диспетчерской связи. Благодаря этому почти вся сеть железных дорог к 1941 г. была охвачена поездной диспетчерской связью. А разработка промежуточных и узловых трансляций позволила приступить к организации дорожной и магистральной диспетчерских связей.

В 1930 г. была создана постанционная телефонная связь с селекторным вызовом. За 10 лет такой связью было оборудовано 70 % железных дорог. Кроме того, для работников дистанций пути была реализована линейно-путевая связь с взаимноизбирательным вызовом, но затем стала применяться постанционная связь.

Возрастающая интенсивность работы крупных и в особенности сортировочных станций потребовала организации диспетчерского руководства внутри станции. Для этого в 1931 г. было освоено производство коммутаторов станционной связи системы ЦБ. Они предназначались для связи станционного диспетчера и дежурного по станции со стрелочными постами.

Значительный вклад в успешное развитие технологической связи внесли созданные специализированные заводы, такие как Харьковский, Ленинградский, Днепропетровский, Лосиноостровский и Киевский, проектные организации «Трансигналсвязьпроект», «Гипротрансигналсвязь», «Мосгипротранс» и др., а также учебные железнодорожные институты.

До 1960 г. заводы МПС выпускали аппаратуру избирательной связи с селекторным вызовом и с применением полупроводниковых приборов, а также коммутаторов станционной связи; аппаратуру для передачи селекторного вызова по каналам тональной частоты. Однако несовершенство



систем с электромеханическими селекторами, наличие большой разнотипности коммутаторов, а также повсеместный переход на кабельные линии связи привели к необходимости существенной модернизации оборудования. В результате была разработана аппаратура с тональным избирательным вызовом. Кроме того, в 1974 г. была проведена унификация аппаратуры станционной связи и созданы три ее типа КАСС-ДСП, КАСС-ДЦ и КАСС-ДСЦ.

В части линейных сооружений новый этап развития связи на железнодорожном транспорте начался в 1965 г. на основе замены воздушных линий кабельными. Благодаря этому появилась возможность значительно увеличить количество магистральных и дорожных каналов связи, организовать новые виды технологической связи, такие как: вагонная диспетчерская, билетная диспетчерская, служебная для дистанций сигнализации и связи, перегонная и др. Стали организовываться каналы с частотным и временным разделением. Были разработаны системы передачи, позволяющие иметь групповые каналы тональной частоты для технологической связи.

Для удовлетворения требований, предъявляемых к автоматизированным информационным системам, обеспечивающим высокие скорости обработки информации, появилась необходимость в создании цифровой сети связи – фундамента для системы информатизации и управления отраслью, а также внедрение современных телекоммуникационных технологий.

Технические возможности аналоговой сети связи в 90-х гг. прошлого столетия были уже исчерпаны. Построение единой системы управления на ее базе не представлялось возможным из-за низких качественных показателей и высоких эксплуатационных затрат.

По данным 1997 г. первичная сеть связи на железнодорожном транспорте представляла собой разветвленную сеть, в которой кабельные линии (КЛС) составляли 63 тыс. км (из них однокабельные – 15 тыс. км), воздушные (ВЛС) – 25 тыс. км, радиорелейные (РРЛ) – 10 тыс. км, волоконно-оптические – (ВОЛС) – 1,2 тыс. км.

## РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ

■ К концу 90-х годов на сети началось активное применение ВОЛС и внедрение цифровых систем передачи. В 1998 г. была построена магистральная цифровая сеть связи (МЦСС). Кроме того, первая магистральная волоконно-оптическая линия, полностью организованная железнодорожными подразделениями, Москва – Ростов-на-Дону – Краснодар – Новороссийск – Сочи протяженностью 2200 км была построена и сдана в эксплуатацию в 1999 г. К 2005 г. была создана сеть магистральной связи протяженностью свыше 50 тыс. км с резервированием каналов связи по географически разнесенным маршрутам, охватывающая все 17 железных дорог России.

Сегодня общая эксплуатируемая длина линий связи достигает почти 340 тыс. км. В том числе медножильные КЛС составляют 246 тыс. км, ВОЛС – 79, ВЛС – 7,5, РРЛ – 1,2 тыс. км. В эксплуатации находятся терминалы мобильной телефонной спутниковой связи и передачи данных систем Глобалстар, Иридиум, Инмарсат, Турайя, МКВКС, VSAT и Explorer 707.

Первая линия цифровой оперативно-технологической связи была организована в 1999 г. на участке Санкт-Петербург – Торфяное на базе аппаратуры комплекса ОТС-ДСС. А к 2005 г. цифровыми системами ОТС было оснащено более 25 тыс. км. Замена устаревшего аналогового оборудования на цифровые системы способствовала повышению качества оперативного управления перевозочной работой на всех уровнях и совершенствованию перевозочного процесса в целом.

В настоящее время преобладающими в сфере телефонной связи становятся цифровые технологии с коммутацией пакетов (IP), что позволяет существенно расширить спектр предоставляемых услуг, а также повысить их качество. Развитие сети связи ОАО «РЖД» происходит по единой идеологии построения первичных сетей на основе ВОЛС с использованием цифровых систем передачи и коммутации. Причем сеть железнодорожной связи является составной частью единой автоматизированной взаимоувязанной сети связи России, которая непрерывно совершенствуется.

На основе ВОЛС созданы

магистральный и технологический (транспортный и дорожный) уровни систем цифровой связи, создана сеть передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД ОТН), в качестве основного протокола принят протокол TCP/IP. Магистральный уровень, построенный на базе систем со спектральным уплотнением CWDM, DWDM, IP/MPLS и ее перспективной версии MPLS-TP, оптических мультиплексоров, SDH STM-16/64 обеспечивает формирование цифровых потоков со скоростью передачи до 10 Гбит/с. На технологическом уровне организованы каналы связи и передачи данных на каждой станции сети дорог на основе аппаратуры синхронной цифровой иерархии STM-1/4. Ведутся разработки технических решений по применению PON-технологий для организации перегонной связи.

Сеть передачи данных магистрального уровня имеет 17 дорожных сегментов, включает в себя магистральный центральный узел (основной и резервный) ГВЦ ОАО «РЖД» и региональные узлы управлений железных дорог при ИВЦ или узлах связи.

Современное развитие цифровых сетей железнодорожной связи осуществляется по принципу интеграции информации различного назначения: аудио, видео, потоков данных, голосовой связи, управляющих команд диагностических и систем управления движением в режиме реального времени, команд оперативного изменения конфигурации и масштабирования систем, других телекоммуникационных услуг с требуемым уровнем качества (интернет, электронная коммерция, интернет вещей и др.).

В перспективных планах внедрение мультисервисных систем технологической связи, основанных на интеграции перечисленных ранее технологий. Использование этих систем позволит кардинально повысить качество и производительность систем связи; даст возможность внедрять централизованные системы документированной регистрации служебных переговоров, оповещения работающих на путях и информирования пассажиров. Кроме того, обеспечит гибкую реконфигурацию рабочих мест и кругов технологической связи при изменении

границ диспетчерских участков, внедрении систем диспетчерского управления, управления с опорных станций и др. Это также позволит реализовать функции непрерывного удаленного мониторинга фактического состояния технологической связи, унифицировать технические средства и программное обеспечение.

Система интегрированной цифровой сети связи ИЦТС в 2014 г. введена в эксплуатацию на участке Новосибирск – Чик – Барабинск Западно-Сибирской дороги, а на магистрали Москва – Санкт-Петербург построена и успешно работает централизованная интегральная система оповещения работающих на путях и пассажиров о приближении поездов ЦИСОП.

### РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

■ Технологическая радиосвязь начала применяться на железнодорожном транспорте в России в конце 1940 г. Ведь радиосвязь относится к наиболее удобному, а в ряде случаев и единственному виду связи, при котором возможно осуществление взаимообмена информацией как между неподвижными, так и подвижными объектами.

С ростом объема перевозок возникла потребность в увеличении пропускной способности участков железных дорог. Наиболее экономичным путем решения этой задачи стало сокращение межпоездных интервалов, увеличение веса и длины поезда, сокращение времени на обработку поездов, грузовые операции без дополнительного путевого развития. Однако реализация этого решения была возможна только при условии внедрения новых систем обеспечения безопасности движения и информационных технологий. Это требует, в первую очередь, создания надежной с достаточной пропускной способностью безопасной подвижной телекоммуникационной среды для связи объектов инфраструктуры с подвижным составом и подвижных составов между собой.

Применение цифровых технологий позволяет создать интегрированную среду, объединяющую все виды железнодорожной радиосвязи. При этом система поездной радиосвязи может быть органично вписана в существующую аналого-

вую и цифровую оперативно-технологическую связь.

Первая цифровая сеть технологической радиосвязи (ЦСТР) стандарта GSM-R была построена в 2004 г. на опытном участке Калининградской дороги на оборудовании «Siemens», в 2008 г. проведена ее модернизация с использованием оборудования «Huawei». В 2014 г. была введена в эксплуатацию цифровая система технологической радиосвязи стандарта GSM-R на участке Туапсе – Адлер – Красная Поляна Северо-Кавказской дороги, а также на участке Нестеров – Калининград – Балтийск Калининградской дороги, в 2016 г. – на участке Санкт-Петербург – Бусловская Октябрьской дороги. На Московском центральном кольце в качестве основной системы ЦСТР использована GSM-R, резервной – DMR. Кроме того, на некоторых участках железных дорог реализована цифровая сеть технологической радиосвязи стандарта DMR. Организован центр коммутации на станции Панки Московской дороги и строительство системы передач по технологии WDM на участке Москва – Адлер (основном и резервном).

Следует отметить, что на базе сети технологической радиосвязи возможно осуществлять мониторинг бортового оборудования (возимых радиостанций) и заблаговременно выявлять предотказные состояния стационарных радиостанций поездной радиосвязи, локомотивных радиостанций, волноводных направляющих линий ПРС. Можно также контролировать работу радиоэлектронных средств с автоматическим предоставлением результатов тестирования в систему ЕСМА.

При этом основным направлением совершенствования является внедрение отечественных радиостанций, построенных на современной элементной базе стандартов GSM-R и DMR (ДМВ, УКВ); ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС GSM) на базе сетей сотовых операторов.

Для обеспечения технологической связи на малоделятельных участках разрабатываются технические решения по использованию средств спутниковой связи.

Для организации «последней мили» с целью использования в автоматизированных системах

управления сортировочными станциями, мониторинга подвижного состава проведены испытания систем широкополосного беспроводного доступа, работающих по протоколам WiMax, MESH и др.

### ПО ПУТИ «ЦИФРОВИЗАЦИИ»

■ Одним из важнейших проектов, реализация которого намечена на ближайшее будущее, является проект «Цифровая железная дорога». Это один из важнейших приоритетов программы инновационного развития ОАО «РЖД» на пути к созданию «умной» железной дороги. Ядром проекта служит полная интеграция коммуникационных технологий между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой.

Важный элемент цифровой железной дороги – «умный поезд». Для локомотивов это предполагает наличие микропроцессорной системы управления и диагностики в интеграции с устройствами безопасности. Пассажирский подвижной состав также должен быть приспособлен для реализации передовых IT-решений с целью передачи пассажиру и получения от него необходимой информации в режиме реального времени. Особое внимание уделяется опции автоматического управления, обеспечивающей ведение поезда без участия машиниста.

Безлюдная технология реализована на сортировочной станции Лужская Октябрьской дороги, где внедрена система распуска вагонов с автоматическим управлением горочным локомотивом. Отрабатывается схема управления маневровым тепловозом по радиоканалу с удаленного рабочего места оператора-машиниста. Это позволяет одному человеку управлять сразу несколькими локомотивами.

Система автоматизированного управления движением электропоездов с высокой интенсивностью внедрена на Московском центральном кольце. В комплексе реализован режим автоведения, используется система высокоточной координатной сети и цифровая модель пути, обеспечивающие высокую точность позиционирования состава. Развиваются системы обнаружения и реагирования на внезапное появление на путях человека.





**РЯБОВ**  
Сергей Николаевич,  
ОАО «РЖД», главный  
инженер Дальневосточной  
железнодорожной

**Линии и системы связи без перерыва передают огромные объемы информации, что позволяет четко и слаженно организовывать работу железнодорожного транспорта на протяжении многих тысяч километров. Особенно остро ощущают важность, значимость и необходимость связи железнодорожники-дальневосточники, деятельность которых осуществляется на территории, значительно удаленной от центра России. Это налагает особую ответственность на связистов, обеспечивающих бесперебойность и надежность всех видов связи.**

## ДАЛЬНИЙ ВОСТОК – НА СВЯЗИ!

■ Территориально Хабаровская дирекция связи, являющаяся структурным подразделением Центральной станции связи, расположена в трех географических поясах. В ее состав входят пять региональных центров связи: Хабаровский, Владивостокский, Комсомольский, Тындинский и Сахалинский. Примечательно, что для организации связи с островом Сахалин используется подводный волоконно-оптический кабель стороннего оператора связи.

Связисты, численностью немногим более 1600 чел, обслуживают полигон протяженностью более 6,5 тыс. км, где располагаются 443 железнодорожные станции. Для обслуживания внутренних и внешних клиентов компании ОАО «РЖД» и оказания им качественной консультационной помощи создан контакт-центр.

Следуя велению времени, на полигоне Дальневосточной дороги на постоянной основе проводится обновление и модернизация парка стационарных радиоэлектронных средств, заменяется устаревшее оборудование: стационарные радиостанции поездной радиосвязи ГМВ- и МВ-диапазонов, двухдиапазонные стационарные радиостанции, ретрансляторы.

В последние годы на дороге активно развивается вождение тяжеловесных, длинносоставных поездов. Постоянно растет количество поездов, поступающих

на дорогу. За последние 10 лет грузооборот увеличился вдвое. В связи с этим к сетям поездной радиосвязи предъявляются все более высокие требования, как по надежности, так и по качеству предоставляемых услуг. Чтобы им соответствовать, проводится модернизация аналоговых устройств радиосвязи с заменой их на цифровые, которые способны предоставлять пользователям услуги совершенно иного качества с соответствующей надежностью.

Для раннего выявления предостерегающих состояний сетей поездной радиосвязи активно применяется система удаленного мониторинга стационарных радиоэлектронных средств. Она позволила в режиме реального времени контролировать состояние каждой стационарной радиостанции и волноводно-направляющих линий поездной радиосвязи. При этом на порядок сократилось количество замечаний по работе стационарных устройств радиосвязи, повысилась надежность их работы.

Увеличение пропускной способности технологической сети связи достигнуто за счет модернизации первичной сети связи на базе технологии спектрального уплотнения CWDМ/DWDM с использованием оборудования ECI Telecom. Действует система цифровой оперативно-технологической связи на базе оборудования Обь-128Ц и СМК-30КС. Проведена замена всех



Рационализаторы  
ЛАЗа  
(фото 1972 г.)

аналоговых АТС на цифровые, и в настоящее время автоматическая коммутируемая телефонная сеть включает в себя 98 цифровых АТС.

До прихода цифрового оборудования связь совещаний работала по каналам, организуемым аналоговыми системами передачи К-60, на базе оборудования МСС-12-6-60. После перевода на «цифру» аудиоконференцсвязь в границах Дальневосточной дороги реализована на базе СМК-30 СС. Пользователь услуг получил возможность проведения и участия в совещаниях сетевого, дорожного и регионального уровней, выборочного подключения абонентов с высоким качеством связи.

Но «живое общение» было бы невозможно без видеосвязи, которая пришла на дорогу в виде телевидения высокой четкости (HD-видео) для проведения совещаний на сетевом уровне. Видеостудии организованы не только в студиях управления дороги и территориальных управлений, но и на 12-ти линейных станциях.

Значимым нововведением на дороге явилось создание Центра управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ). Для быстрого реагирования на возникновение чрезвычайных и аварийных ситуаций необходима видеосвязь между Ситуационным центром, расположенным в Москве, и местом происшествия. Для этого на восстановительных поездах станций Хабаровск-2, Облучье, Ружино, Уссурийск, Комсомольск, Новый Ургал и Тында имеются мобильные комплексы видеоконференцсвязи, что позволяет координировать работу восстановительных бригад в любом месте их нахождения.

Много внимания уделяется процессу внедрения технологий бережливого производства. Для повышения степени вовлеченности и мотивации сотрудников к улучшению производственных процессов проводятся школы по обмену опытом и семинары по бережливому производству. На них особое внимание уделяется совершенствованию и оптимизации технологических процессов, экономии рабочего времени и денежных средств, а также минимизации непроизводительных потерь и применению принципов системы 5С. В дирекции связи за последние пять лет реализовано более ста проектов бережливого

производства с общим экономическим эффектом более 3 млн руб.

Так, проект Хабаровского РЦС «Оптимизация работы кабельной бригады с применением GPS-меток» победил в конкурсе ОАО «РЖД» в области бережливого производства, а проект Комсомольского РЦС «Оптимизация процесса хранения, выдачи, сушки специальной одежды, спецобуви и других СИЗ» занял в этом конкурсе 3-е место.

Высоких результатов добилась дирекция в области рационализаторской работы. К примеру, в прошлом году внедрено 367 рационализаторских предложений с экономическим эффектом более 3,5 млн рублей, из которых 105 предложений разработаны молодыми рационализаторами. Причем для вовлечения работников в деятельность по совершенствованию производственных процессов, организацию сбора и обработки предложений в области рационализации выполнена регистрация начальников участков и старших электромехаников в Системе управления предложениями работников ОАО «РЖД» на базе системы «4И».

Для активизации изобретательской и рационализаторской деятельности, развития творческой активности проводятся семинары по организации инновационной и рационализаторской деятельности, а также лекции для молодых работников.

Результатом упорной работы в этой области стало лидерство дирекции связи и Комсомольского РЦС в 2016 г. в соревновании по техническому творчеству среди структурных подразделений Дальневосточной дороги. Хабаровский, Владивостокский и Тындинский РЦС заняли второе место в этом соревновании.

Охрана труда в дирекции связи является одним из главных вопросов. Подразделения дирекции связи регулярно принимают участие в конкурсах. В 2016 г. Хабаровский РЦС занял 3 место в смотре-конкурсе на лучшее структурное подразделение филиала ОАО «РЖД» в области охраны труда, а также 1 место в смотре-конкурсе на лучшую организацию работы в области охраны труда среди организаций непроизводственной сферы в Хабаровске. Кроме того он стал лауреатом городского конкурса «Премия здоровья – 2016» в

номинации «Лучшие возможности, созданные для трудового коллектива, содействующие здоровому образу жизни».

Владивостокский РЦС занял 3 место в городском конкурсе «Лучшая организация работ по охране труда и социальному партнерству города Владивостока».

Комсомольский РЦС был признан победителем городского смотра-конкурса по охране труда среди организаций, осуществляющих свою деятельность на территории муниципального образования городского округа «Город Комсомольск-на-Амуре», заняв второе место среди организаций с численностью сотрудников менее 500 человек.

По итогам 2016 г. диплом мэра города Тынды за первое место в смотре-конкурсе на лучшую организацию работы по охране труда среди организаций, осуществляющих производственную деятельность, получил Тындинский РЦС.

На сегодняшний день в дирекции связи сформировалась сбалансированная система переподготовки и повышения квалификации, которая включает в себя образовательные программы по направлению «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» на базе высшего образования и «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования» на базе среднего профессионального образования.

С целью вовлечения студентов в рабочую атмосферу часто организуются их встречи с руководством дирекции, во время которых они рассказывают о перспективах работы в отрасли и преимуществах современных связистов.

В конце 2017 г. дирекция связи и Хабаровский РЦС справили новоселье после завершения реконструкции производственной базы Хабаровского РЦС. Теперь в их распоряжении новое трехэтажное административное здание, боксы стояночных мест и складские помещения.

Сегодня невозможно представить организацию движения и предстоящие работы по реализации проекта «Цифровая железная дорога» без средств связи. Они надежно связывают широкую сеть подразделений со сложной, разветвленной и многоуровневой схемой хозяйств в единое целое, поэтому труд связистов чрезвычайно важен.





**КУЦ**  
Анатолий Николаевич,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, начальник  
Московской дирекции связи

## ОРИЕНТИР НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ

Московская дирекция связи предоставляет телекоммуникационные услуги на полигоне Московской дороги – самой большой на сети ОАО «РЖД». Дорога проходит по территории девяти областей и республики Мордовия, а ее протяженность составляет более 8,9 тыс. км. В самом напряженном Московском железнодорожном узле сходятся 11 радиальных направлений, связанных между собой МЦК (протяженностью 54 км), Большим окружным кольцом (протяженностью 558 км) и многочисленными рокадными линиями. Такой сложной транспортной сети не имеет ни одна дорога компании. Для обеспечения постоянно возрастающих потребностей в современных средствах связи московские связисты большое значение придают развитию цифровых технологий.

■ Уровень цифровизации дирекции за последние годы значительно повысился. На направлениях 4-го и 10-го глобальных колец установлено цифровое оборудование STM-16 и коммутаторы Cisco MetroEthernet, связанные между собой системой передачи со скоростью 1 Гбит/с, а на некоторых участках до 10 Гбит/с. Это позволило выйти на новый уровень организации сетей связи и значительно повысить их надежность и управляемость. Благодаря внедрению нового оборудования несколько региональных студий перешли на пакетную сеть передачи сигнала СТВКС, а действующие на цифровом канале связи Е1 видеостудии получили возможность использования технологии SNCP, что значительно повысило надежность передачи сигнала и его резервирование при повреждениях ВОЛС.

Кольцевая топология построения сети значительно повысила ее надежность. На сегодня действующая единая сеть связи ОАО «РЖД», управляемая вертикалью ЦУТСС–ЦТУ, не уступает по качественным показателям сетям ведущих операторов связи России. Примером повышения качества услуг может служить возможность предоставления высокоскоростных каналов Ethernet для сети СПД Московского ИВЦ на направлениях Рыбное, Рязань, Вязьма, Смоленск, Брянск, Тула, Орел, Курск, Орехово-Зуево.

Большое внимание Московская дирекция связи уделяет перспективному развитию цифровых видов радиосвязи стандартов GSM-R и DMR. Так, на Московском центральном кольце, которое является прообразом цифровой железной дороги, внедрена цифровая система радиосвязи стандарта GSM-R. Достоинство сотовых сетей подвижной радиосвязи заключается в высокой эффективности использования радиоспектра. Это достигается благодаря делению сети на небольшие зоны, в каждой из которых устанавливается базовая станция. В пределах Московского центрального кольца установлены 22 базовые станции, что гарантированно обеспечивает устойчивую радиосвязь. Диапазон используемых частот соответствует стандартизированному для GSM-R с частотным дуплексным разнесом 45 МГц и включает в себя два поддиапазона: для передачи

данных на линии от базовой станции к абонентскому терминалу и от абонентских терминалов к базовой станции.

Цифровая радиосвязь дает множество преимуществ. Основная задача поездного диспетчера – управление движением на своем участке пути (диспетчерском круге). Для ее успешного выполнения диспетчер должен обладать полной информацией о состоянии движения на участке и оперативно связываться с каждым участником процесса перевозок (машинистом, дежурным по станции, ремонтными бригадами и др.), а также иметь возможность координировать работу всех участников перевозочного процесса в режиме «группового вызова». Таким требованиям соответствует диспетчерский терминал DICORA S15, подключаемый к сети GSM-R и позволяющий диспетчеру в «одно касание» осуществлять различные операции. Например, одновременно обрабатывать несколько активных звонков. Кроме того, в функционал входит отображение и управление очередью входящих звонков, конференцсвязь, переадресация вызова, адресная книга, шаблоны для коротких текстовых сообщений, настройка дисплея под индивидуальные особенности. Эти и другие современные функции делают пользование терминалом удобным. Такими терминалами располагают все поездные диспетчеры МЦК.

Одной из наиболее востребованных функций данного терминала, основанных на возможностях сети GSM-R, является отображение динамического списка абонентов (поездов, вагонов, локомотивов, работников ремонтных подразделений), находящихся в зоне ответственности диспетчера. Помимо этого предусмотрена функциональная нумерация, благодаря которой диспетчер, например, может вызвать машиниста поезда по его фактическому номеру, под которым данный поезд обозначен в расписании. Для этого каждый машинист обязан перед началом движения по маршруту ввести номер поезда в поездную радиостанцию GSM-R, зарегистрировав его в системе. При помощи терминала диспетчер может передать управление своим участком другому диспетчеру (например, в ночное время), а также ор-



Монтаж оборудования DMR на станции Москва-Пассажирская-Смоленская выполняет электромеханик А.Д. Прошенков



Электромеханик В.М. Еремеев проверяет работу пульта DICORA S15 системы GSM-R на станции Лефортово МЦК



Регулировку параметров антенны системы GSM-R на МЦК производит электромеханик А.В. Егоров

ганизовать параллельную работу на одном участке нескольких диспетчеров (при высокой интенсивности движения).

На дороге интенсивными темпами идет разработка и внедрение радиосвязи стандарта DMR. На его основе построена радиосвязь на участке Москва – Покров, завершается модернизация системы радиосвязи с применением стандарта DMR на участке Москва – Красное протяженностью 487 км с выходом на республику Беларусь.

Система стандарта DMR позволяет создавать сеть поездной радиотелефонной связи и передачи данных для систем управления движением поездов. На каждой станции предусматривается использование не менее двух радиоканалов поездной радиосвязи для переговоров поездного диспетчера и дежурного по станции с машинистами двух различных поездов, а также организация до шести информационных каналов обмена данными с локомотивным оборудованием систем КЛУБ-У, БЛОК и др. в режиме закрепления канала за каждым поездом (коммутация каналов).

Сеть передачи данных стандарта DMR обеспечивает в режиме коммутации каналов скорость передачи между центром управления и локомотивом 3,2 Кбит/с. В режимах радиотелефонной связи и передачи данных осуществляется автоматическая коммутация каналов при переходе из зоны одной базовой станции к другой (режим «хендовера»), при этом время переключения составляет не более 1 с.

В цифровой среде данные являются главным активом, поэтому особое внимание уделено их достоверности. Учитывая особенности организации движения поездов и возможные ошибки адресации при взаимодействии по номерам поездов (номера поездов могут повторяться на маршруте), предусматриваются дополнительные индивидуальные номера радиостанций, хранящиеся в базе данных центров управления, благодаря чему исключаются некорректные соединения.

Внедрение новых систем радиосвязи на Московской дороге продолжается. Практически постоянно проводятся научно-исследовательские работы, в которых принимают участие и наши специалисты.

Так, недавно проведены испытания новой системы двухсторонней парковой связи и оповещения работающих на железнодорожных путях РДПС. Испытания системы на базе технологической радиосвязи прошли на станции Солнечная.

Система РДПС – альтернатива существующей системе громкоговорящего оповещения. На больших площадях она обеспечивает работающих в парках локальным (индивидуальным) информированием при исключении акустических помех вне территории станции. В индивидуальный комплект входит: носимая радиостанция парковой связи; индивидуальные носимые приемники; активный громкоговоритель с радиомодулем; коллективный переносимый оповещатель; индивидуальный носимый оповещатель.

Еще одна новинка, введенная в эксплуатацию на Московском центральном кольце, – Централизованная интегрированная система информирования пассажиров и оповещения работающих на железнодорожных путях ЦИСОП. Она выполняет такие функции, как акустическое информирование пассажиров о времени отправления (прибытия) и маршруте следования поездов дальнего и пригородного сообщений, а также предоставляемых услугах и сервисах; информирование пассажиров об изменениях расписания движения поездов и других экстренных ситуациях, связанных с обслуживанием пассажиров и обеспечением их безопасности; обеспечение экстренной связи пассажиров на пассажирских платформах и вокзалах с диспетчером системы информирования, с полицией, МЧС и скорой медицинской помощью. Кроме того, ЦИСОП обеспечивает оповещение работающих на железнодорожных путях перегонов и станций о приближении поездов; о чрезвычайных ситуациях и других обстоятельствах, связанных с безопасностью людей и безопасностью движения; передачу команд и сообщений руководителей эксплуатационной работы станций и поездного диспетчера исполнителям работ, находящимся в парках, и связь исполнителей между собой с использованием средств громкоговорящего оповещения, парковых переговорных устройств и радиосвязи.

В зависимости от класса железнодорожной станции и количества пассажирских платформ станцион-



ное оборудование имеет различную комплектацию. Для остановочных пунктов предусмотрен упрощенный комплект оборудования.

Таким образом, ЦИСОП позволяет не только повысить безопасность работающих на железнодорожных путях, но и удовлетворить потребности пассажиров в предоставлении необходимой информации, что в свою очередь повышает клиентоориентированность компании.

На станции Бекасово-Сортировочное успешно реализована маневровая автоматическая локомотивная сигнализация МАЛС. Система МАЛС является безальтернативным средством обеспечения безопасности движения при маневровых работах и при перевозке опасных грузов. Она позволяет с высокой надежностью исключать превышение скорости, проезд запрещающих сигналов и взрез стрелок. Применение этой системы способствует исключению столкновения вагонов и локомотивов на станциях, а также предотвращению аварий, имеющих место на ряде железных дорог из-за ошибок обслуживающего персонала. Цифровой радиоканал связи системы МАЛС совместно с ЭВМ обеспечивает оперативность управления локомотивами и отслеживание их местонахождения.

Структурно система МАЛС состоит из двух взаимосвязанных частей: станционной и локомотивной (бортовой) аппаратуры. Функционально станционное оборудование имеет три уровня. Первый – для считывания информации с реле ЭЦ. Второй – для логической обработки данных, ввода команд пользователя и оперативной обстановки. Третий уровень для управления подвижными объектами через цифровой радиоканал связи. Станционное оборудование располагается в здании поста ЭЦ станции. Контроллеры опроса (КО) устанавливаются в помещении релейной. Количество КО зависит от путевого развития станции и каждый из них может «опрашивать» до 128 свободных тройниковых контактов реле. В системе МАЛС на станции Бекасово-Сортировочное работают семь маневровых локомотивов.

Организация пассажирского движения на МЦК открыла новую эпоху пассажирской логистики столицы. Следующим этапом развития дороги в плане организации новой транспортной системы пригородного сообщения, в соответствии с принятым решением руководства ОАО «РЖД» и правительства Москвы, будет реализация диаметральных ходов. Это новшество в организации пригородных перевозок и новых маршрутов пригородных электропоездов также не обойдется без участия связистов.

Уже рассматриваются схемы увязки существующих кругов радиосвязи. Для организации видеонаблюдения на платформах и остановочных пунктах потребуется модернизация систем передачи, создание отдельного сегмента СПД СКБ и интеграция данных технических решений с уже построенными схемами связи на МЦК.

Для решения поставленных задач по предоставлению современных телекоммуникационных услуг Московская дирекция связи будет стремиться к дальнейшему внедрению на своем полигоне инновационных решений, направленных на повышение эффективности и безопасности перевозочного процесса, а также удовлетворенности клиентов компании.

## ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР СОТОВОГО ОПЕРАТОРА



**СТРЕЛЬЦОВ**  
Сергей Алексеевич,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, начальник  
Красноярской дирекции  
связи



**ГЛАГОЛЕВ**  
Александр Владимирович,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, начальник  
лаборатории связи  
Красноярской дирекции связи

**При выборе поставщика мобильных услуг связи, в том числе и для организации ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС), а также для обеспечения устойчивой телефонной связи работникам, непосредственно участвующих в ликвидации аварийных ситуаций, очень важно иметь достоверную информацию по наличию зон обслуживания конкретных участков железных дорог сотовыми операторами.**

■ Карты с зонами действия сетей сотовой связи представлены на корпоративных сайтах операторов, однако они недостаточно информативны и носят общий ознакомительный характер. Для определения зон обслуживания мобильными операторами участков железных дорог, дирекциями связи проводятся натурные измерения уровней сотовой связи. Эти измерения, используя мобильные терминалы, производят работники дирекции, которые совершают пешие обходы вдоль перегонов, в том числе и при выполнении графика технологического процесса.

Результаты полученных измерений, при наличии зон уверенного приема, схематически отображаются на картах железных дорог в виде нанесения цветных линий, с закреплением конкретного цвета за определенным оператором мобильной связи. Создание такой схемы весьма трудоемкий и достаточно кропотливый процесс, связанный в первую очередь, с ручной обработкой имеющейся информации, при этом наличие или отсутствие зон уверенного приема визуально отображается с точностью до одного перегона.



РИС. 1

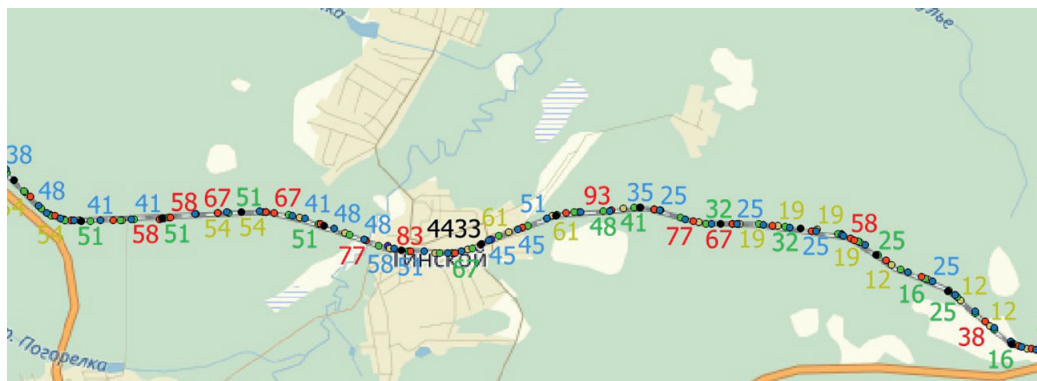


РИС. 2

Для более точного определения зон действия сетей сотовой связи в Красноярской дирекции разработан и внедрен метод измерений относительного уровня сигнала сотовых операторов (в процентном выражении, с последующим наложением значений этих уровней на электронную карту железной дороги). Измерения производятся с использованием вагона-лаборатории связи. Выбор устройства, способного проводить измерения уровней GSM-сигнала в автоматическом режиме, был сделан в пользу терминала FORT-300, применяемого на подвижных объектах в качестве GPS-трекера. Функциональные особенности терминала позволяют в реальном режиме времени передавать на централизованный сервер вместе с географическими координатами местонахождение объекта и другую информацию, в том числе и относительный уровень принимаемого сигнала сети сотовой связи. Необходимое количество терминалов для проведения измерений определяется количеством операторов мобильной сети связи, функционирующих в регионе. Так на Красноярской дороге действуют четыре оператора, предоставляющие услуги мобильной связи, соответственно для проведения измерений в вагоне-лаборатории установлено четыре терминала FORT-300 с SIM-картами этих операторов (рис. 1). Электропитание устройств осуществляется от отдельного компьютерного блока питания с выходным напряжением 12 В, подключенного к штатной сети переменного тока вагона-лаборатории напряжением 220 В. Антенны GPS, GSM устройств жестко закреплены на окне вагона.

Измерения сигнала сотовой сети выполняются при каждом проезде вагона-лаборатории. Информация в виде дискретных отчетов, содержащих данные о дате, времени, географических координатах, скорости движения и значениях уровня принимаемого сигнала мобильной сети, передается на сервер FortMonitor. Скорость формирования и передачи одного отчета составляет приблизительно одну минуту. В местах отсутствия сети мобильной связи информационные отчеты на сервер не передаются. Полученные с сервера данные сохраняются в формате «csv». В целях исключения избыточности данных в местах стоянок, при помощи фильтра в программе MS Excel производится отсев и удаление строк с нулевой скоростью движения. Обработанный файл содержит географические координаты (долготу, широту) и уровень сигнала сотовой связи. Указанная последовательность параметров должна быть соблюдена для корректного импорта данных в геоинформационную программу.

Для отображения зон действия сотовых операторов связи на электронной карте используются свободно распространяемые программные продукты: навигационная программа SAS Планета и геоинформационная система QGIS (Quantum GIS). SAS Планета позволяет сохранить карту железной дороги или ее конкретного участка с выбранным масштабом и привязкой географических координат в формате «GeoTIFF». Быстродействие работы системы зависит как от технических характеристик автоматизированного рабочего места, так и от размерности графических файлов, которые не должны превышать 100 МБ. Поэтому карты с большим разрешением целесообразно сохранять фрагментарно по участкам, например, с привязкой к зоне обслуживания конкретного регионального центра связи. В программе QGIS имеется возможность просматривать и накладывать друг на друга векторные и растровые данные в различных форматах и проекциях без преобразования во внутренний или общий формат. Используя этот функционал, на растровую карту железной дороги накладываются слои в формате сохраненных файлов «csv», со значениями уровней сигнала сотовых операторов. Цветная легенда в программе QGIS позволяет каждому слою, а по сути, каждому оператору мобильной сети присвоить свой цвет. Фрагмент карты участка Красноярской дороги с уровнями приема сотового сигнала действующих мобильных операторов представлен на рис. 2.

Кроме того, в программе QGIS имеется возможность скрывать или показывать любой имеющийся слой, оставив например, показания только одного оператора. Визуализация уровней приема сетей сотовой связи позволяет в динамике анализировать зоны действия каждого из операторов, присутствующих в регионе при каждом проезде вагона-лаборатории. Экспериментальным путем установлено, что максимально возможный уровень сигнала составляет 100 %, а минимально допустимый уровень сигнала, при котором наблюдается устойчивая связь, должен быть не ниже 10 %. Нужно отметить, что вместе с географическими координатами местонахождения терминал FORT-300 может передавать уровень высоты объекта над уровнем моря. Это значение позволит составить подробную карту высот (например, для оптимизации существующих и проектирования новых беспроводных сетей связи на различных участках железных дорог).

Отметим, что для эффективного использования и оптимизации затрат при выборе оптимального поставщика услуг мобильной связи важно не забывать о тарифных лимитах на передачу данных, установленных операторами, а также о стоимости услуг роуминга.





**ФИЛИМОНОВ**  
Владимир Борисович,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, начальник  
Саратовской дирекции связи

## ВИДЕОФИКСАЦИЯ И ВИДЕОТРАНСЛЯЦИЯ ПУТЕВЫХ РАБОТ

Одним из основных технологических процессов комплекса инфраструктуры является производство путевых работ, характеризующихся строгим порядком выполнения отдельных операций по времени и месту, расстановке рабочих и машин, доставке материалов. Для путевых работ, производство которых связано с движением поездов и безопасностью их следования, правильно разработанные технологические процессы приобретают особенно важное значение. Технологии видеофиксации и видеотрансляции выполнения путевых работ во время технологических «окон», реализованной саратовскими связистами, посвящена эта статья.

■ Контролировать большой объем работ, выполняемый при капитальном ремонте пути, не очень просто, не говоря уже о том, что не всегда известно, насколько реальность соответствует планам. Если отступления от технологии производства работ и их низкое качество будут обнаружены не сразу, это может привести к необратимым последствиям, таким как авария и сход подвижного состава.

Обычно на время путевых «окон» обеспечивается связь с местом производства работ. В назначенное время связисты прибывают на перегон, имея при себе набор материалов и оборудования для организации связи с поездным диспетчером. По ходу «окна» связисты передвигаются вместе с путевцами по всему фронту работ.

В начале мая прошлого года на оперативном совещании начальник дороги задал вопрос: «А можно ли показать производство работ в «окно» в реальном времени?». Обсудив со специалистами дирекции и Саратовского РЦС возможность решения поставленной начальником дороги задачи, мы разработали технологию видеофиксации и видеотрансляции технологических и производственных процессов во время проведения «окон».

Данная технология позволяет транслировать видеоизображение работ, проводимых во время путевых «окон», непосредственно в Центр управления содержанием инфраструктуры. Благодаря этому руководители и диспетчерский аппарат ЦУСИ имеют возможность своевременно контролировать ход работ, технологию их выполнения, организацию безопасности движения поездов, соблюдение правил охраны труда и многие другие факторы. При выявлении нарушений можно оперативно вмешаться в процесс и скорректировать действия руководителя работ.

Учитывая требования ЦУСИ, нами были проработаны несколько вариантов решения задачи. Один из них основан на использовании для организации связи спутниковой технологии VSAT, которая обеспечивает высокую пропускную способность передачи видеосигнала, а также качественное видеоизображение. Однако это оборудование имеет большие габариты и вес. В его

состав входит спутниковая тарелка диаметром 1,2 м, которая обладает большой парусностью, из-за чего при сильных порывах ветра происходит потеря сигнала. В результате от этой технологии пришлось отказаться.

В качестве второго варианта трансляции видеосигнала предлагалось использовать ресурсы сотовых операторов, но из-за недостаточной зоны покрытия, обеспечивающей скорость передачи видеосигнала с приемлемым качеством, этот вариант также был отвергнут.

Третьим и основным вариантом, как показал опыт, стала типовая схема организации «выездной видеоточки». Такая схема, как правило, используется для проведения видеоконференций руководства ОАО «РЖД» вне студии. Для этих целей от управления дороги до ближайшей к месту работ станции был организован канал Е1. На станции установили маршрутизатор, к которому подключили канал Е1 и через порт SHDSL по магистральному кабелю (по парам ABC) организовали связь до ближайшей к месту работ СКПС. Организованный канал подключили к видеокондеку. Для съемок всего фронта производства работ, если тот превышал расстояние более 500 м в обе стороны от места установки оборудования, проложили военно-полевой провод для обеспечения возможности перемещения по всей территории фронта работ.

Учитывая важность поставленной задачи и сложность предъявленных требований, на каждое проводимое «окно» я выезжал вместе с моими сотрудниками, встречался с руководителем работ, с которым мы обговаривали ход предстоящих съемок, где будет располагаться оборудование, обсуждали, как и какие операции необходимо снимать.

Однако на первом же «окне», когда нужно было снимать работу рельсосварочного поезда, обнаружилась необходимость доработки технологии съемок. Стало понятно, что для съемки «окна» недостаточно одной камеры, нужно оперативно организовывать перенос видеоточки, чтобы можно было снимать весь фронт работ.

Затем снятый материал был показан на оперативном совещании начальника дороги, в ходе которого



Развертывание выездной видеоточки



Модернизированная дефектоскопная тележка с видеооборудованием

была подробно проанализирована технология видеотрансляции в режиме реального времени, сделаны выводы, позволяющие повысить ее эффективность. На совещании руководства дороги было поставлено требование о проведении съемки замеров при приеме выполненных работ.

Для решения этой задачи наши специалисты выдвинули идею использования дефектоскопной тележки, которую можно было поместить на рельсы, не замыкая при этом рельсовую цепь. Это предложение было озвучено на одном из совещаний и получило одобрение. Причем начальник дороги оказал содействие в предоставлении дефектоскопной тележки.

Конструкция тележки была модернизирована, для снижения вибрации от движения по рельсам были усовершенствованы колеса. На тележке закрепили три видеокамеры, одна из которых снимала работника, осуществляющего замеры и приемку работ, а две другие расположены так, чтобы обеспечивать съемку головки рельса и крепление его к шпале. На тележке были размещены также аккумулятор, видеорегистратор и монитор для контроля проводимой съемки.

С места работ запись съемки транслировалась в диспетчерский аппарат ЦУСИ, где принималось решение об открытии перегона, на котором производились работы.

После первых опытов, начальником дороги была поставлена задача обеспечить съемку наиболее ответственных «окон». Совместно с ЦУСИ такая работа была выполнена.

Все съемки были не похожи друг на друга: где-то требовалось показывать процесс замены одного рельса, где-то полностью замену рельсошпальной решетки на протяжении более двух километров. Были съемки и в ночное время, когда приходилось организовывать видеотрансляцию работ по замене стрелочного перевода.

В дальнейшем съемки формировались в фильм для анализа полноты и качества проводимых работ, выявлялись «узкие» места и допущенные нарушения. Когда руководитель и специалисты практически «вживую» видят процесс выполнения работ, то им гораздо проще выявлять места, где имеются скрытые резервы.

Об эффективности проводимых съемок говорит тот факт, что по результатам анализа работ по смене стрелочного перевода была определена возможность сокращения времени их производства с 12 до 8 ч за счет правильного планирования, распределения че-

ловеческих ресурсов и проведения предварительных подготовительных технологических операций.

И если раньше наша работа воспринималась работниками дирекции по ремонту пути и дирекции инфраструктуры с недоверием и настороженностью, то сейчас они являются инициаторами организации таких съемок, высказывают новые предложения. К ним относятся такие, как видеофиксация операций по подготовке путевых машин, получение разрешения на производство работ и др. Все это свидетельствует о том, что руководители путевого комплекса увидели в технологии видеофиксации и видеотрансляции технологических «окон» реальный инструмент повышения эффективности и качества путевых работ.

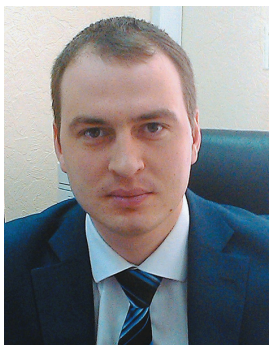
Возникающие в процессе работы дополнительные требования и накопленный опыт привели к необходимости усовершенствования процесса видеотрансляции. Основными проблемными моментами в обеспечении видеосъемок явились большая протяженность фронта работ, необходимость параллельной съемки различных этапов, постоянное перемещение объектов съемки. Кроме того, организация видеофиксации процесса приемки работ с последующей передачей записанного видеофайла в ЦУСИ увеличивала продолжительность «окна». В связи с этим потребовалось решить задачу по одновременной записи и передаче видео в управление дороги.

Как один из вариантов ее решения было предложено организовать бесшовное Wi-Fi поле для обеспечения связи с видеокамерами. Это дало возможность не быть привязанным к определенному месту расположения, а свободно передвигаться и транслировать изображение из любой точки хода работ, оперативно перемещать точки съемки с одновременной записью и передачей в ЦУСИ информации по приемке выполненных работ.

С использованием данной технологии удаленного доступа диспетчерского аппарата ЦУСИ появилась возможность управления камерами, переключения видов с одной камеры на другую. Кроме того, при наличии прямой связи с руководителем работ специалисты ЦУСИ могут корректировать те или иные действия и немедленно реагировать на нарушения технологии и техники безопасности при производстве работ.

Модернизированная технология после детального рассмотрения одобрена начальником дороги. Приобретение необходимого оборудования включено в инвестиционную программу дороги на текущий год.





**МОКРОВ**  
Геннадий Павлович,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, главный  
инженер Челябинской  
дирекции связи

## УЧЕБНЫЙ ПОЛИГОН КАК ИНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Термин «обучение» у многих людей ассоциируется с необходимостью длительного сидения «за партой», с ситуацией, когда нужно отвечать на вопросы, важные с точки зрения преподавателя, но не всегда важные для обучаемого. Он связывается с необходимостью тратить время на изучение технической литературы, зубрить перед экзаменом, получать оценки. Поэтому нужны новые свежие способы реализации процесса обучения. О том, как этот вопрос решается в подразделениях Челябинской дирекции связи рассказывается в статье.

■ Смысл технического обучения заключается, прежде всего, в повышении результативности подготовки и возможности решения проблем, которые могут встретиться в процессе работы, в изменениях, необходимых для достижения профессионального мастерства и самореализации. Обучение принципиально важно для успеха как отдельного человека, так и предприятия в целом.

Проведение технической учебы регламентируется различными руководящими документами, утвержденными ОАО «РЖД», ЦСС и дирекцией связи. Основная их суть сведена к тому, что существует определенный перечень обязательных и рекомендуемых для рассмотрения и изучения документов.

Старший электромеханик, руководствуясь данными документами,

составляет годовой план технического обучения для своей бригады. При этом бывает, что план перенасыщен темами, но редко какая из них рассматривает проблемы, возникающие в процессе эксплуатационной деятельности, и пути их решения. При этом в каждой из тем рассматриваются узконаправленные вопросы охраны труда, безопасности производства, технические навыки при обслуживании оборудования. Однако такой подход не позволяет комплексно получить знания, необходимые в повседневной деятельности работников. В итоге техническая учеба в бригаде зачастую заключается в зачитывании и конспектировании различных нормативно-технических документов.

Современный связист-железнодорожник – это не только специалист, обладающий навыками

обслуживания и ремонта вверенных ему устройств электросвязи. Это – специалист, обладающий научно-технической эрудицией и стремлением к постоянному развитию профессиональных навыков. Он отличается креативным мышлением и способностью к изобретательству.

Необходимые для этого качества являются не только результатом знаний, полученных в вузе или техникуме, но и итогом накопленных практических и теоретических навыков в ходе профессиональной деятельности. А это во многом зависит от качественно спланированного технического обучения на предприятии.

Чтобы найти новые подходы к процессу обучения в нашей дирекции связи была организована рабочая группа из руководителей и сотрудников дирекции. Эта



РИС. 1

группа провела детальный анализ состояния дел с организацией технической учебы, выявила недостатки существующей системы. По итогам анализа была разработана и предложена система непрерывного обучения персонала (рис. 1).

Целью создания новой системы явилось стремление повысить качество проведения технических занятий, эффективность наставничества, мотивацию персонала к личному развитию, получению, сохранению и передаче знаний и навыков коллегам в процессе выполнения повседневных задач.

Система непрерывного обучения предусматривает поэтапное изменение существующего подхода к проведению технического обучения путем введения единого дня технологического процесса, организации курсов целевого назначения, подготовки и внедрения платформы для реализации возможности самостоятельного обучения была поставлена цель: добиться применения эксплуатационным персоналом на практике навыков, полученных в ходе обучения. Причем, эффективность и результативность обучения должны стать приоритетной задачей для всех участников образовательного процесса – и обучающихся, и обучаемых.

Часто возникает вопрос: почему одни «ученики» более успешны и мотивированы, а другие, сталкиваясь с проблемами во время обучения, теряют к этому интерес и не совершают должного прогресса? Теория американского ученого Говарда Гарднера, занимающегося изучением работы мозга, показывает, что человек имеет не один, а несколько интеллектов. Каждый из них «располагается» в разных частях головного мозга и развивается в зависимости от созданных условий.

У каждого человека свое уникальное сочетание интеллектов. Его способности, навыки, таланты определяются уровнем и степенью развития того или иного интеллекта или нескольких одновременно. Этим и объясняется, что у одних больше выражены склонности к логике и математике, у других – к естественным наукам, у третьих – к искусству и творчеству.

Учитывая эту теорию, мы постарались построить процесс обучения таким образом, чтобы обеспечить индивидуальный



РИС. 2

гармоничный подход к каждому работнику. Ведь информация для усвоения и выполнения задания для обучаемых, имеющих разное сочетание интеллектов, существенно отличается.

Было принято решение о предоставлении всей необходимой информации в различных видах. Это – фото и видеоматериалы, презентации с аудиосопровождением, обучающие и моделирующие программы, необходимые для понимания принципов работы обслуживаемого оборудования и систем, создание видеовебинаров и ведение чатов.

Стоит отметить, что одного желания развиваться и получать новые знания недостаточно. Важно представлять, как это нужно делать с максимальной эффективностью. Так называемый схематический конус обучения, предложенный Эдгаром Дейлом еще в 1969 г., дает понимание, какую эффективность имеют различные способы получения знаний. Он демонстрирует, что, чем глубже происходит вовлечение в процесс обучения, тем успешнее определенная информация усваивается. Конус Эдгара Дейла наглядно показывает, что теоретики не смогут быстро чему-либо научиться и добиться успеха до того момента, пока не начнут применять имеющиеся у них знания на практике. Таким образом, нужно действовать еще на этапе получения информации (рис. 2).

Известно, что пассивное прослушивание лекций – один из худших способов усвоения материала, тогда как чтение лекции

по своей теме, когда человек становится преподавателем, – один из самых эффективных. В нашей системе непрерывного обучения такой способ усвоения материала повсеместно используется.

Рассмотрим, как действует система непрерывного обучения в нашей дирекции связи, на какие этапы она разбита и какие эффекты позволяет достичь.

На первом этапе создания системы в дирекции был запущен в постоянную эксплуатацию учебный центр. Он объединил в себе как средства для проведения теоретических занятий, так и для отработки практических навыков.

В учебном центре предусмотрена аудитория, вмещающая до 40 слушателей. В этой аудитории один раз в квартал проходят курсы целевого назначения по актуальным вопросам и темам (рис. 3) с приглашением лучших специалистов региональных центров связи, молодых работников, а также представителей ведущих производителей оборудования электросвязи, электропитающего оборудования и измерительных приборов. Во время проведения курсов коллеги делятся друг с другом техническими навыками и особенностями работы.

Кроме того, в центре создан практический полигон, построенный на базе оборудования, которое в настоящее время применяется в эксплуатации. Это дает возможность электромеханикам опробовать и закрепить полученные новые навыки, чтобы затем уверенно применять их в повседневной деятельности.



До начала проведения очередных курсов целевого назначения в учебном центре члены рабочей группы проводят анализ инцидентов и неисправностей оборудования связи за прошедший квартал. По его результатам определяют из каких бригад РВБ, в каком составе и количестве нужно привлекать на курсы слушателей, темы теоретических и практических занятий с целью устранения пробелов в знаниях работников и отработки эффективных навыков эксплуатации оборудования, устройств и устранения инцидентов.

Например, в феврале 2017 г. на базе учебного полигона были организованы курсы целевого назначения по теме «Измерение кабельных медножильных линий связи». В них приняли участие 34 работника из региональных центров связи, трое – из дирекции связи и пять представителей компаний-производителей измерительных приборов.

Во время обучения участников разделили на две группы. Первая занималась поиском трассы действующего кабеля с учетом внешних помех, вторая – измерениями электрических параметров кабеля с целью локализации неисправности. Для них было симулировано десять повреждений различной степени сложности.

За эксплуатацией приборов наблюдали специалисты компаний-производителей, приглашенные на курсы. Они предлагали неизвестные ранее методы для ускорения процесса измерений. Кроме того, они отвечали на многочисленные вопросы работников по эксплуатации приборов. Участники курсов высказали мнение о том, что они узнали здесь такие практические нюансы, о которых

не пишут в инструкциях и технологических картах.

Курсы целевого назначения, организованные в июне 2017 г., были направлены на повышение знаний в области обслуживания и ремонта устройств радиосвязи. На них работники региональных центров связи обсудили текущие проблемы в обслуживании, порядок действий при повреждении устройств радиосвязи. Тема курсов была очень актуальной в связи с тем, что многие опытные сотрудники-«радисты» ушли на пенсию, и не все успели передать новому поколению свои знания. Поэтому важно было повысить профессионализм работников, ныне обслуживающих аппаратуру.

К началу курсов на полигоне была спроектирована имитация работы всех устройств. Кроме того, в учебном центре симулировали рабочее место ДСП – распечатали внешний вид пульт-табло, установили все абонентские устройства дежурного по станции. В качестве примера показали рациональное размещение всех приборов с той целью, чтобы электромеханики могли навести порядок на линейных станциях. В практической части курсов участники поделились опытом по настройке антенно-сгласующего устройства АнСУ.

Самое главное достоинство учебы в подобных условиях состоит в том, что созданная во время проведения курсов обстановка была направлена на поддержание участников обучения, а не на формирование у них чувства страха, как в школе. Здесь никто никого не ругал за невысокие результаты.

Слушатели не конкурировали между собой, а сотрудничали. Они не просто слушали лекции, а

выполняли задания, позволяющие научиться чему-то новому. Они активно участвовали в процессе обучения и с энтузиазмом решали трудные задачи.

В роли преподавателей выступали работники, которые сами умело применяют на практике все то, чему учат других. Занятия носили практический характер.

Следует отметить, что обучение в рамках учебного центра является основным условием успеха в приобретении знаний, в первую очередь, благодаря задействованию так называемых зеркальных нейронов – клеток головного мозга, которые активизируются не только, когда человек сам выполняет то или иное действие, но и когда видит или слышит, как это делают другие.

Мы гораздо лучше и быстрее работаем сообща. Наблюдение за тем, как демонстрирует свои навыки преподаватель или другой работник, помогает научиться быстрее и лучше, чем, если просто слушать объяснение. Поэтому всегда при обучении используются практические задания, которые служат примером правильного выполнения той или иной операции.

Вторым этапом в реализации системы непрерывного обучения стало внедрение единого дня технологического процесса. Цель этого этапа – организация еженедельного целевого обучения персонала в виде теоретического рассмотрения одного из вопросов повседневной деятельности бригады с обязательными практическими занятиями по отработке полученных знаний, с возможностью создания имитаций нештатных ситуаций. При этом руководство дирекции и региональных центров участвует в таком обучении путем регулярного посещения этих занятий.

К каждому занятию один из работников РВБ подготавливает презентационный материал, в который включается техническая теория, практические рекомендации по реализации того или иного процесса, вопросы охраны труда и техники безопасности. Во время занятия по представленной презентации коллеги обсуждают все нюансы: опытные специалисты обращают внимание более молодых сотрудников на типовые ошибки в эксплуатации, которые могут быть допущены, а на практических занятиях демонстрируют



РИС. 3

свои навыки, накопленные за годы работы. По окончании занятия ответственный работник вносит изменения в продемонстрированный презентационный материал, и окончательный вариант отправляет ответственному исполнителю в учебный центр.

Следующим этапом стало развитие внутреннего обучения с помощью построения единой сети передачи данных между учебным центром и учебными классами. Для реализации проекта 16 учебных классов региональных центров связи были доукомплектованы необходимым компьютерным оборудованием и программным обеспечением. Это позволило проводить теоретическое рассмотрение материала в режиме вебинара с привлечением большего числа слушателей как в классах, так и в аудитории учебного центра.

Четвертым этапом стало обеспечение информированности работников и доступности учебного материала. Для решения этой задачи был создан веб-ресурс дирекции связи. Здесь расположена вся необходимая информация с эффективной и доступной пользователю навигацией, фото и видеоматериал по обслуживаемому оборудованию, обучающие программы, необходимые для эксплуатационного штата структурных подразделений дирекции. Размещенная информация доступна сотрудникам как со стационарного рабочего места, так и в пути следования с мобильного терминала.

Таким образом, можно сказать, что система непрерывного обучения в нашей дирекции связи состоит из различных составляющих, интегрирована во все вертикали управления и поделена на этапы. Мы убеждены, что реализация лишь какого-либо из этапов не дает действенного эффекта в получении навыков и знаний, только комплексный подход позволяет учитывать запросы организации и ее экономические возможности, а также потребности работников, заинтересованных в развитии своих способностей, повышении профессиональных навыков и компетенций. Наша цель – сделать процесс приобретения и модернизации знаний и навыков постоянным, носящим системный законченный характер.

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ, КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА



**ЖИЛЯКОВ**  
Евгений Владимирович,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, Новосибирская  
дирекция связи, начальник  
отдела технического  
управления сетями связи

**Одна из главных задач системы ЕСМА заключается в непрерывном объективном автоматическом контроле параметров оборудования и каналов с целью поддержания заданных параметров и качества сервисов, обеспечения требуемой готовности сетей и услуг связи, предупреждения отказов как в устройствах связи, так и в системах жизнеобеспечения (энергоснабжение, климатические системы).**

■ Указанная задача успешно решается на полигоне Западно-Сибирской дороги благодаря построению разветвленной сети передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД ОТН), которая включает в себя сеть ЕСМА, предназначенную для передачи информации о состоянии объектов. В основном для сети ЕСМА используются проводные каналы связи. Вместе с тем, довольно часто узлы связи значительно удалены от основных объектов коммутации сети ЕСМА. Это – закрытые станции, остановочные платформы, модули КТСМ и другие объекты инфраструктуры. Построение узла СПД ОТН только лишь для одного сервиса СПД ЕСМА на таких узлах неэффективно и экономически не выгодно.

Целесообразно в таких случаях для диагностики, контроля и мониторинга внедрять беспроводные технологии. К примеру,

Новосибирская дирекция имеет значительный опыт по использованию беспроводной технологии мониторинга аналоговой радиосвязи (диагностика локомотивных радиостанций и уровней сигнал/шум поездной радиосвязи). Кроме того, внедрена технология мониторинга и диагностики инфраструктуры с использованием модульно-диагностического комплекса МДК-М10.

Эти модули представляют собой высокопроизводительные модемы, которые обеспечивают безопасную и защищенную передачу данных с интерфейса RS-485 (от комплекса МДК) или с порта Ethernet (от произвольного оборудования) к шлюзу через сотовые GSM-сети. Встроенный брандмауэр и поддержка VPN-соединения обеспечивают надежную защиту от несанкционированного доступа к данным. Вся информация в канале находится исключительно в зашифрованном виде. Подключение



позволяет легко интегрировать удаленный комплекс в существующую сеть ЕСМА

Модуль МДК-M10 снабжен двумя разъемами для подключения внешней GSM-антенны. В большинстве случаев антенны размещаются на самом шкафу. Для первичного конфигурирования администратор локально подключается к МДК-M10 через разъем RJ-45. К этому модулю может быть подключена также любая IP-сеть или устройство с Ethernet-портом (например, МДК-M5, МДК-M5T или СМК-30 напрямую или через коммутатор), трафик от которых будет передан в ЕСМА через VPN-соединение по GSM-каналу. При этом МДК-M10 осуществляет мониторинг качества сотовой связи и при аварийных ситуациях может посылать SMS-уведомление.

Для соблюдения информационной безопасности между сетью передачи данных сотового оператора и сетью ЕСМА должен быть установлен VPN-шлюз. В нашей дирекции в качестве такого шлюза используется межсетевой экран на базе Cisco ASA 5505. Необходимо отметить, что программное обеспечение межсетевого экрана в обязательном порядке должно поддерживать работу в мультиконтекстном режиме. Модульно-диагностический комплекс устанавливает VPN-соединение с использованием протокола PPTP (туннельный протокол типа «точка-точка») или L2TP/IPSec (протокол туннелирования второго уровня). Протокол PPTP инкапсулирует данные протокола PPP в протокол сетевого уровня IP и осуществляет шифрование данных. Это позволяет применять

транспортные протоколы, такие как TCP и UDP, в неизменном виде.

Однако, протокол PPTP не следует применять, поскольку в нем обнаружены серьезные уязвимости и он небезопасен. Известные уязвимости относятся к протоколам аутентификации PPP, шифрования данных MPPE и интеграции между аутентификациями MPPE и PPP для установки сессионного ключа с использованием протоколов проверки подлинности соединений между сервером и клиентом без передачи пароля последнего (MS-CHAP).

Существуют утилиты для легкого извлечения паролей из перехваченного обмена MS-CHAP, но не существует метода для аутентификации цифробуквенного потока и поэтому данный поток уязвим к атаке, делающей подмену битов.

В нашей дирекции для настройки МДК-M10 применен протокол L2TP. Этот протокол содержит два вида пакетов: управляющие и информационные сообщения. Управляющие сообщения используются при установлении, поддержании и аннулировании туннелей и вызовов, информационные – для инкапсуляции PPP-кадров, пересылаемых по туннелю. Управляющие сообщения имеют контрольный канал в пределах L2TP, чтобы обеспечить надежную доставку информации. Протокол L2TP производит аутентификацию и сам по себе не осуществляет криптографическую защиту данных, делегируя это протоколу IPSec, работающему на сетевом уровне модели OSI и специально предназначенному для организации

VPN-туннелей. Протокол IPSec производит подтверждение подлинности, проверку целостности и шифрование IP-пакетов. Также он включает в себя протоколы для защищенного обмена ключами (IKE, ISAKMP).

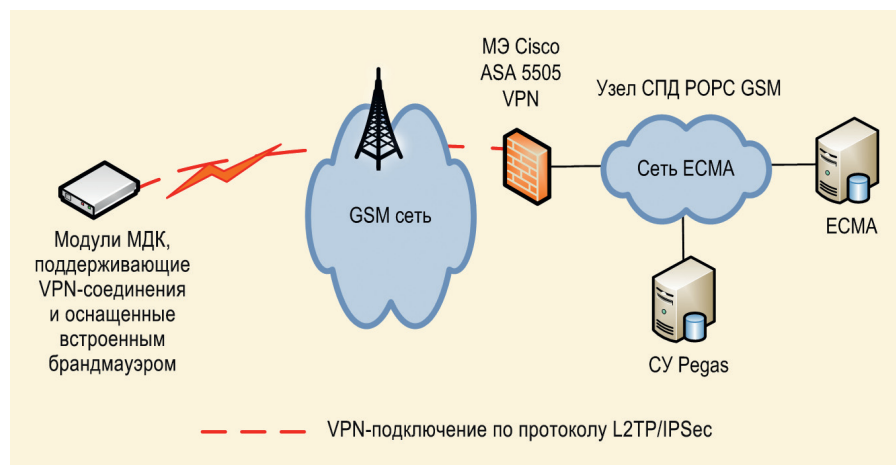
Смысл межсетевого экрана заключается в контроле и фильтрации проходящих через него пакетов в соответствии с набором заданных правил. Если передаваемые пакеты попадают под действие этих правил, межсетевой экран обрабатывает их соответствующим образом. Вместе с тем, он может отклонять определенные пакеты, тем самым прерывая небезопасные соединения.

Именно поэтому для подключения МДК-M10 используется связка протоколов L2TP и IPSec, поскольку она является наиболее защищенной. Структурная схема подключения модуля МДК-M10 представлена на рисунке.

Хотелось бы отметить преимущества модуля МДК-M10. К ним относится полное сопряжение с ЕСМА, возможность взаимодействия с низкоскоростными протоколами передачи данных в сотовых сетях связи – EDGE, GPRS, соответствие политике информационной безопасности, обеспечение мониторинга качества сотовой сети, простота конфигурирования модуля перед его вводом в эксплуатацию.

Однако этот модуль имеет и недостатки: необходимость обеспечения непрерывного электропитания, наличие проблем с переподключением соединения при пропадании сотовой связи (на ближайшее время намечен выпуск обновленного программного обеспечения, устраняющего эту проблему).

В заключение следует сказать, что внедрение модулей МДК-M10 для беспроводного мониторинга является лишь еще одной ступенью к переходу разветвленной сети сенсорного мониторинга по примеру стека разрабатываемых в настоящее время семейства протоколов беспроводных персональных сетей стандарта IEEE 802.15. Указанный стандарт ориентирован на беспроводные сети низкой стоимости, повсеместной связи между устройствами с целью эксплуатации на низком уровне энергопотребления.



# ОНИ РАБОТАЛИ С САМООТДАЧЕЙ

Не стоит забывать о вкладе каждого ветерана в развитие Центральной станции связи. Труд связистов – неоценим! Сами ветераны, их коллеги и родственники вспоминают о трудовых буднях выдающихся связистов своего времени.

■ **Борис Николаевич Шлыков** – один из старейших ветеранов Центральной станции связи. В 1948 г. он окончил Ленинградский электротехнический институт инженеров сигнализации и связи (ЛЭТИСС) и по распределению был направлен на Север в республику Коми. Более шести лет Борис Николаевич трудился в Заполярье, где занимался строительством телефонно-телеграфной линии связи вдоль железной дороги Салехард – Игарка.

Работа Б.Н. Шлыкова предполагала командировки для нужд строительства и проверку-настройку устройств связи. Причем работать приходилось в тяжелых природных условиях – зимой температура иной раз опускалась ниже 40 °С. Строителями в основном были заключенные, репрессированные в годы культа личности Сталина, а также уголовники с большим сроком наказания.

Управление по строительству дороги располагалось в Салехарде, и дом связи находился в одном здании с управлением. Молодежь жила в общежитии и в свободное от работы время устраивала концерты художественной самодеятельности. На репетиции одного такого концерта Б.Н. Шлыков познакомился с будущей женой Азой. Вскоре молодые люди сыграли свадьбу.

В 1954 г. после смерти Сталина было принято решение о консервации железной дороги, а в дальнейшем и о полной ликвидации. Сотрудники, работавшие на строительстве по договорам, разъехались по стране. Борис Николаевич с женой отправились в Москву.

Вся его дальнейшая деятельность тесно связана с Центральной станцией связи МПС, где Борис Николаевич проработал более 40 лет. Начав с должности инженера ЛАЗа, он вырос до начальника технического отдела. Принимал участие в наладке оборудования связи, приобретенного еще до войны в США и Англии, а также



Борис Николаевич Шлыков

полученного по репарации из Германии. В 1955 г. Б.Н. Шлыков занимался проблемами переноса оборудования ЛАЗа в новое помещение, где позже была смонтирована и отлажена аппаратура V-60S. Ему довелось участвовать в специфицировании оборудования KB-12, K-60П, «Кама», а также в пусках и проверках магистральных связей на всех железных дорогах страны.

В конце 60-х, будучи начальником производственно-экспериментального цеха, Борис Николаевич отвечал за ремонт, модернизацию и паспортизацию оборудования радиорелейной связи, АТС и телеграфа.

В 1978 г., как отлично зарекомендовавший себя специалист, Б.Н. Шлыков был назначен начальником технического отдела. В это время начался новый этап модернизации основного оборудования практически во всех цехах ЦСС. Техническому отделу пришлось разрабатывать задания на проектирование, оформлять договоры на строительство и финансовые документы, контролировать выполнение работ.

В связи с необходимостью приобретения нового оборудования для магистральной связи Борис Николаевич часто ездил в командировки, в том числе за границу, в Венгрию и Чехословакию.

Бывало, что на месте возникали профессиональные сложности, которые надо было решать оперативно. Но это мобилизовало

и расширяло кругозор Бориса Николаевича. Он был авторитетом в своей области и пользовался огромным уважением коллег. Кроме невероятной самоотдачи, Б.Н. Шлыков обладал неистребимым жизнелюбием, оптимизмом и неизменно проявлял доброе отношение к окружающим.

Профессионализм и организаторские способности Бориса Николаевича не раз отмечались руководством министерства и ЦСС. Он удостоен ордена «Трудового Красного Знамени», знака «Почетный железнодорожник» и многих других наград.

■ История семьи **Сладковых-Баниных** началась в далеком довоенном 1929 г., когда на Октябрьскую дорогу простым путевым рабочим пришел 16-летний сельский парень Иван Сладков. Время было тяжелое, голодное – учиться Ивану было некогда, так как нужно было работать и кормить большую семью.

Во время Финской и Великой Отечественной войн Иван работал старшим дорожным мастером. Он восстанавливал пути после бомбежек вражеской авиации, тем самым обеспечивая бесперебойное движение эшелонов с частями Красной армии и военной техникой в сторону фронта и эшелонов с ранеными бойцами в тыл. За доблестный и самоотверженный труд во время ВОВ он получил много наград,



Виктор Иванович Банин



а за трудовую деятельность на железнодорожном транспорте, которому ветеран отдал 60 лет, был удостоен медалей «За трудовую доблесть», «За трудовые отличия» и других памятных медалей и знаков. Кстати, свою будущую жену Иван встретил на железнодорожном вокзале – она работала в рабочей столовой, а позднее в доме отдыха локомотивных бригад станции Клин.

Вот в такой железнодорожной семье в самом конце войны родилась девочка Лариса. В 1963 г. 18-летняя девушка пришла работать почтальоном III категории в цех телеграфа Министерства Путей Сообщения. За 40 лет она прошла трудовой путь от почтальона до заместителя начальника цеха телеграфа Центральной станции связи.

В ЦСС Лариса познакомилась со своим будущим мужем Виктором Баниным, который был старшим электромехаником того же цеха. Виктор 20-летним юношей пришел в ЦСС на должность монтера 1 разряда, потом работал электромехаником, старшим электромехаником, инженером, начальником отдела информации, начальником производственной лаборатории передачи данных. И все 43 года трудовой жизни, все свои знания, умения и опыт Виктор Иванович отдал на благо ЦСС. Труд обоих не остался без внимания руководства, подтверждением чему были многочисленные благодарности и премии, вручение именных часов и медалей, присвоение звания «Почетный железнодорожник».

Продолжателем дела Ларисы Ивановны и Виктора Ивановича стал сын Андрей, который сейчас трудится в ЦСС начальником отде-



Лариса Ивановна Банина

ла технологического обеспечения, метрологии и стандартизации.

Стоит отметить, что общий совокупный трудовой стаж династии Баниных-Сладковых на железнодорожном транспорте составляет более 160 лет. Хочется верить, что эта цифра будет расти, и в будущем, возможно, правнуки Ивана Ивановича Сладкова и внуки Ларисы Ивановны и Виктора Ивановича Баниных смогут продолжить нелегкий, но интересный и такой нужный путь своих предков.

■ Для **Куприяновой Сусанны Евгеньевны** Центральная станция связи стала родным домом и второй семьей, с которой ее связь продолжается и по сей день.

В ЦСС она пришла после окончания железнодорожного техникума в 1961 г. Работала электромехаником в линейно-кабельном цехе и заочно училась в институте инженеров транспорта. После получения высшего образования Сусанна Евгеньевна получила должность инженера в группе тонального телеграфирования в техническом цехе телеграфа.

В 1978 г. ей выпала честь возглавить самый большой цех ЦСС – цех эксплуатации телеграфа, численность которого тогда составляла более 300 чел. Телеграф в это время размещался на втором этаже в большом зале, где сейчас находится зал совещаний ОАО «РЖД».

В 1983 г. в аппаратном зале телеграфа началась активная модернизация оборудования: были заменены телеграфные ленточные аппараты СТ-2М на электронные рулонные F-1100. Эта замена значительно улучшила условия труда телеграфистов. Несмотря на то что переход на новую технику проходил очень непросто, все телеграфисты приобрели необходимые знания, навыки, и технология обработки телеграмм пошла своим чередом.

С приходом рулонных аппаратов начался новый этап в развитии телеграфной связи. Отпала необходимость в расклеивании телеграмм на бланке построчно. Увеличилась производительность труда и значительно сократилось время обработки входящей корреспонденции.

Спустя десять лет на смену рулонным аппаратам пришла более современная техника на базе ПЭВМ – автоматизированные рабочие места телеграфиста (АРМТ), оснащенные высокопроизводительными сканерами с



Сусанна Евгеньевна Куприянова

автоподатчиками. Это исключило необходимость ввода информации с клавиатуры, что значительно повысило оперативность обработки телеграмм и существенно снизило долю ручного труда телеграфистов.

В 1993–1994 гг. в цехе телеграфа произошли большие организационные изменения: переезд технического цеха и его объединение с цехом эксплуатации в один цех телеграфа.

В 1999–2000 гг. был разработан проект реконструкции телеграфа на основе создания нового коммуникационного оборудования.

Громоздкое и трудоемкое каналообразующее и коммутационное оборудование заменили на мощный, адаптированный под технологию телеграфной связи телеграфный коммуникационный сервер (ТКС) «Вектор-2000», который функционирует и сегодня на сетях телеграфной связи. Работа ТКС основывается на применении выделенных аналоговых каналов, а также цифровых каналов, используя преимущества современных мультисервисных сетей. Были созданы рабочие места на базе ПЭВМ с программным обеспечением АРМТ «Вектор-32».

Как отмечает Сусанна Евгеньевна, ей довелось работать с замечательными связистами, настоящими профессионалами и просто хорошими людьми. Сплоченная работа всего коллектива помогала обеспечивать бесперебойную работу и развитие телеграфной связи.

И сегодня в филиале трудятся сын, невестка и внук Сусанны Евгеньевны, а это значит, что жизнь в Центральной станции связи для нее продолжается!

**Материалы предоставлены  
САМОХВАЛОВОЙ Т.В., БАНИНЫМ А.В.,  
ГАВРИЛОВОЙ Л.Н.**



**ЧЕРНЫШЁВА**  
Юлия Михайловна,  
ОАО «РЖД», Центральная  
станция связи, председатель  
совета молодежи

## ВМЕСТЕ МЫ СДЕЛАЕМ ЕЩЕ БОЛЬШЕ!

**В 2017 г. молодежь Центральной станции связи реализовала множество мероприятий, направленных на выполнение ключевых задач целевой программы «Молодежь ОАО «РЖД», благодаря которой создаются возможности для профессионального и личностного роста молодых работников.**

■ По направлению целевой программы «Привлечение молодежи, ее эффективная адаптация и закрепление в компании» в дирекциях связи регулярно проводятся встречи со студентами, молодые работники организуют экскурсии по предприятиям дирекций, а также детские праздники и мероприятия.

В региональных центрах Ростовской дирекции связи прошли встречи молодых специалистов с руководством. Основной темой встречи стало подведение итогов трудовой деятельности молодых специалистов. Ребята рассказали, чему научились за шесть месяцев работы, с какими трудностями им пришлось столкнуться при адаптации на производстве и как они их преодолели при помощи своих наставников.

Молодые связисты традиционно принимают участие в дорожных, региональных и сетевых слетах молодежи. В рамках этих мероприятий участники могут получить

новые знания, проявить лидерский и творческий потенциал и презентовать инновационные проекты. В дирекциях связи организованы советы молодежи для максимально эффективной адаптации молодых специалистов в корпоративной среде.

С 2016 г. запущена корпоративная лига «Что? Где? Когда?». В эту игру с удовольствием играют железнодорожники по всей стране. В прошлом году турниры были приурочены к 180-летию российских железных дорог.

Традиционно молодые связисты принимают участие в дорожных этапах школ молодого профсоюзного лидера. Работник Иркутской дирекции Егор Касьянов стал победителем в конкурсе «Социальная реклама» на II этапе «ШМПЛ-2017» в номинации «Корпоративное кино».

Молодежь аппарата управления ЦСС в прошлом году выступила инициатором организации тренинга для молодых профсоюзных

активистов в рамках первого этапа «Школы молодого профсоюзного лидера-2017» ТЕРПРОФЖЕЛ МОСЖЕЛТРАНС и приняла в нем непосредственное участие. Кроме того, активисты ЦСС собственно приняли участие в заседании молодежного совета Московской федерации Профсоюзов.

На дорожных уровнях состоялись фестивали и конкурсы самодельного творчества. Так, на Горьковской дороге прошел финал творческого фестиваля среди молодых работников магистрали «Воймя Женщины!», посвященного Международному женскому дню.

В этом году молодежь ЦСС решила штурмом взять Лигу КВН на своих магистралях. Команды Новосибирской, Красноярской и Читинской дирекций достойно представили свои дирекции на играх КВН.

Самым главным событием этого лета для молодежи компании стал проект «Лидеры перемен» – комплексная программа фор-



Призеры игры «Что? Где? Когда?»



Команда Читинской дирекции связи в Лиге КВН Забайкальской дороги





На фестивале самодеятельного творчества



Благотворительный забег «Достигая цели» в Саратове



На праздновании Дня Победы в Хабаровске

мирования и развития кадрового резерва молодых руководителей и специалистов холдинга «РЖД». Молодые связисты приняли активное участие в программе. По результатам дистанционного тестирования, а затем очных мероприятий, проходивших в разных городах России, были определены финалисты проекта, в число которых вошли и работники ЦСС. В московской бизнес-школе «Сколково» вместе с лучшими из лучших они прошли программу обучения.

В конце сентября в Сочи состоялся финал молодежного конкурса проектов «Новое звено-2017». Всего в финал вышли 65 проектов молодых железнодорожников из почти 1,5 тыс. заявленных. В числе финалистов были и проекты молодежи ЦСС. Несмотря на то, что стать лауреатами конкурса в этом году связистам не удалось, надо помнить, что главное – не победа, а бесценный опыт участия.

В прошлом году большим событием в жизни молодежи нашей страны и всего мира стал XIX Всемирный международный фестиваль молодежи и студенчества, состоявшийся в г. Сочи. ЦСС на нем представляли пять молодых работников, которые приняли участие в мероприятиях железнодорожной секции «Мировая железнодорожная сеть: приближая будущее».

Корпоративные молодежные коммуникации в филиале представлены мощной информацион-

ной сетью. Медийной командой филиала стабильно ведется работа по выпуску молодежного медиа «Время ЦСС». На сегодняшний день выпущено уже 28 номеров. Создан и функционирует молодежный портал ЦСС, группа в сети ВКонтакте, а также официальный хештег #молодежьцсс в социальных сетях. Подобные медиаресурсы позволяют раскрыть потенциал молодых связистов. Кроме того, посредством них удобнее всего получать информацию о мероприятиях, проводимых в различных регионах страны, а также тиражировать положительные примеры на всю сеть.

В целях совершенствования условий для развития профессиональных и корпоративных компетенций и карьерного продвижения молодежи в дирекциях проводятся конкурсы профессионального мастерства, семинары и круглые столы. На нескольких дорогах прошли викторины на знание ПТЭ. Наша коллега из Хабаровской дирекции стала победительницей викторины в номинации «Хозяйство связи», а связистка из Ярославской дирекции стала второй в номинации «Знатор ПТЭ» на Северной дороге.

В Саратове состоялся дорожный конкурс «Я профессионал». В ходе конкурса был определен уровень знаний должностных обязанностей, профессиональных квалификаций и нормативных документов, а также были вы-

полнены практические задания. Все участники показали высокий уровень подготовки.

Для патриотического воспитания молодежи в дирекциях ведется постоянная работа с ветеранами. Молодые работники помогают сделать им уборку, ремонт, просто приходят в гости. Воспоминания военных лет очень дороги для нас. Ведь истории о подвигах наших ветеранов мы будем бережно хранить в своей памяти и с гордостью пересказывать своим детям. Стоит отметить, что связисты – постоянные участники Всемирной памятной акции «Бессмертный Полк». К Дню Победы и Дню Радио молодежь Хабаровской дирекции связи организовала праздничный концерт для жителей поселка Тырма.

В мае на Западно-Сибирской дороге прошла акция – уроки мужества «Дороги Победы». Молодыми работниками Новосибирской дирекции были проведены уроки для школьников.

Силами активистов – связистов часто организовываются различные конкурсы и праздники для детей железнодорожников и их родителей. Так, работники Иркутской дирекции организовали поход по Кругобайкальской железной дороге на скальник Витязь. В этом мероприятии поучаствовали их коллеги разных возрастов вместе с детьми.

Молодежь Красноярской дирекции в мае была оказана материальная помощь пострадавшим



На международных играх «Спорт поколений»

от страшного пожара, уничтожившим 136 домов края.

В рамках продвижения ценностей здорового образа жизни молодые специалисты традиционно принимают участие в региональных, дорожных и городских спортивно-массовых мероприятиях. Они постоянно участвуют в региональных этапах международных игр «Спорт поколений», соревнованиях по волейболу, баскетболу и другим видам спорта, организованных при поддержке профсоюзных комитетов дирекций.

В прошлом году связисты приняли активное участие в Благотворительном забеге «Достигая цели» в честь профессионального праздника – Дня железнодорожника.

Осенью в Сочи прошла VIII традиционная Спартакиада работников ЦСС. Звание чемпионов увезла Саратовская дирекция, второе место – у Новосибирской дирекции, третье место заняли читинцы.

Спорт объединяет людей, делает мир лучше! Проведение подобных спортивных мероприятий

еще раз доказывает, что связисты – победители по духу, и они могут достигать высоких результатов не только в труде, но и в спорте!

В марте 2017 г. на сайте молодежи состоялись выборы председателя объединенного совета молодежи ЦСС. Выражаю огромную благодарность руководству ЦСС, а также каждому молодежному лидеру за оказанное доверие.

Подводя итоги, хочу отметить, что жизнь молодежи филиала полна событий и интересных акций. Связист – это призвание, которым нужно гордиться, а молодые связисты – проводники всех изменений и инноваций в компании.

Призываю каждого молодого специалиста и работника быть активными, развиваться, интересоваться новыми технологиями и разработками, прилагать усилия для достижения своих заветных целей и никогда не останавливаться на достигнутом.

Вместе мы сделали многое! Сделаем еще больше!! У нас отличная команда!

## ABSTRACTS

### Prospects of development of the technological communication network

**AZERNIKOV DENIS**, JSC "Russian Railways", the Central communication station, deputy general director

**Keywords:** railway telecommunications, optical platform, multiservice network, data transmission, packet technologies, Ethernet, IP/MPLS, GPON

**Summary:** This article is devoted to innovative development of telecommunication network of the Russian Railways. The target of the article is to describe perspectives of creation of a high-speed data network and subsequent modernization of secondary networks and systems.

**АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА**

**АСИ**

**Главный редактор:**  
Т.А. Филошкина

#### Редакционная коллегия:

В.В. Аношкин, Н.Н. Балугев, Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин, В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов, В.А. Ключко, В.Б. Мехов, С.А. Назимова (зам. главного редактора), Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин, Г.А. Перотина (ответственный секретарь), Е.Н. Розенберг, К.В. Семин, А.Н. Слюняев, К.Д. Хромушкин, Е.И. Чаркин

#### Редакционный совет:

С.А. Алпатов (Челябинск) Д.В. Андронов (Иркутск) В.В. Балакирев (Воронеж) В.Ю. Бубнов (Москва) Е.А. Гоман (Москва) А.Е. Горбунов (Самара) С.В. Ешуков (Новосибирск) С.Ю. Лисин (Москва) В.Н. Новиков (Москва) А.И. Петров (Москва) Д.М. Поменков (Москва) А.Н. Пузилов (Санкт-Петербург) М.А. Сансызбаев (Москва) С.Б. Смагин (Москва) А.Ю. Стуров (Челябинск) В.И. Талалаев (Москва) А.С. Ушакова (Калининград) А.В. Черномазов (Ростов-на-Дону) А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону) Д.В. Шалагин (Москва) В.И. Шаманов (Москва)

#### Адрес редакции

129272, Москва,  
Рижская пл., д. 3

**E-mail:** asi-rzd@mail.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; реклама – (499) 262-16-44

Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 01.03.2018  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1243  
Тираж 2245 экз.

Отпечатано в типографии ОАО КНПО ВТИ  
420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36