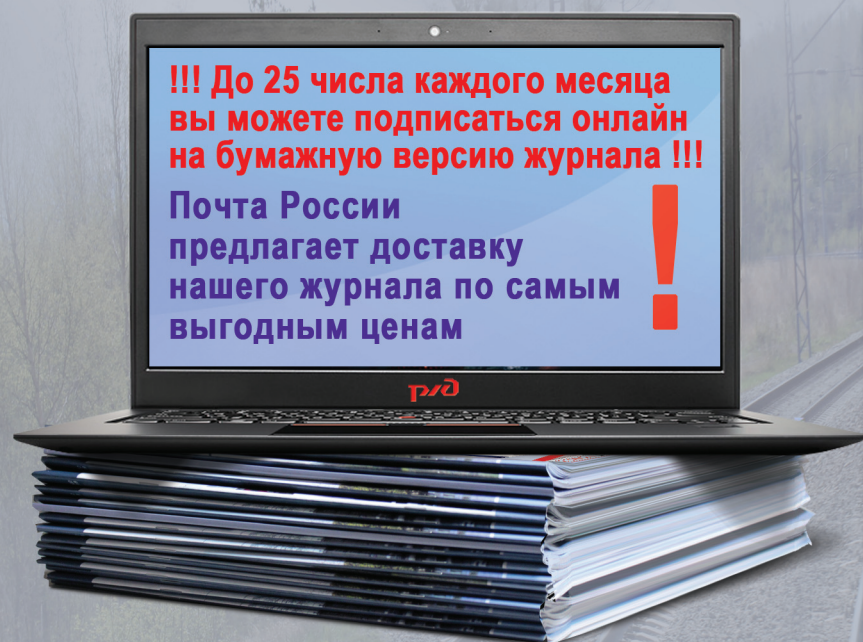


ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» уже 95 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.

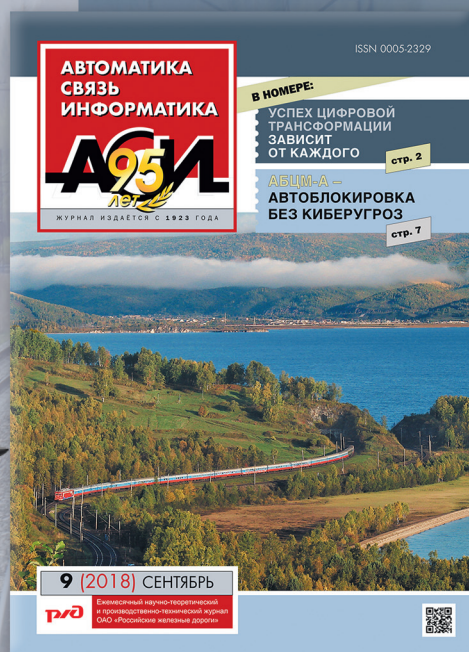


Для оформления онлайн-подписки достаточно перейти по ссылке <https://podpiska.pochta.ru/press/P5063>, заполнить заявку на получение журнала на домашний адрес, до востребования или через почтовый ящик и оплатить ее

Оформить онлайн-подписку также можно через наш сайт www.asi-rzd.ru в разделе «Подписка»



Электронную версию отдельных статей журнала можно приобрести на сайте Научной электронной библиотеки http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7655



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

Телефоны:
8(499)262-77-50;
8(499)262-77-58;
8(495)262-16-44

Роспечать
70002
70019
Почта России
П5063
П5074

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2018, № 9, 1–48

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА



ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

УСПЕХ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
ЗАВИСИТ
ОТ КАЖДОГО

стр. 2

АБЦМ-А –
АВТОБЛОКИРОВКА
БЕЗ КИБЕРУГРОЗ

стр. 7

9 (2018) СЕНТЯБРЬ



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



ISSN 0005-2329

ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ

■ Формирование инновационной среды – это первоочередная задача, стоящая перед компанией. Очень быстро меняется время, стремительно внедряются новые технологии, и деятельность по работе со стартапами становится неотъемлемой частью развития компании, поскольку реализовать все намеченные программы (Стратегию научно-технического развития, программы долгосрочного развития, роботизации и автоматизации и др.) без инновационных решений будет достаточно сложно. На основе поручения Президента РФ В.В. Путина о реализации формирования системы по работе со стартапами и решений руководства ОАО «РЖД» в компании разработаны документы для поэтапного формирования системы взаимодействия со стартапами.

В силу новизны этой деятельности есть размытость понятий и терминов. В широком смысле стартап – общее определение компании, находящейся на начальной стадии развития и ведущей бизнес в течение короткого времени, но не продававшей свой продукт за деньги. В процессе работы в ОАО «РЖД» понятие «стартап» несколько расширилось. Это может быть как компания, так и инновационный проект, реализуемый малой и средней компанией. Кроме того, под стартап-проектом понимается не только компания, начинающая вести бизнес, но и компания, которая готовит инновационные высокотехнологичные продукты и сервисы, но еще не имеет широкого распространения на рынке и не реализовывала свои проекты в холдинге «РЖД».

На регулярной основе началось обучение работников компании в области инновационной деятельности. Целями такого обучения являются повышение уровня компетенций сотрудников, осознание и спокойное восприятие инноваций как ежедневного элемента работы. В процессе обучения сотрудники делятся опытом инновационного развития; получают сведения о том, как практически организовать работу с инновационными предложениями, сформировать запрос на инновации, чтобы он был правильно воспринят, как обеспечить отработку предложений и их поэтапное внедрение. По результатам обучения важна обратная связь от работников в виде предложений и пожеланий. Взаимодействие с инновационными компаниями должно стать неотъемлемым элементом повседневной деятельности сотрудников компании.

Как у любого нового проекта у стартап-проектов на раннем этапе возникают определенные сложности. По словам начальника Центра инновационного развития (ЦИР) А.В. Зажигалкина, многие компетенции, необходимые для внедрения современных технологических решений, находятся вне компании. В связи с этим важной задачей становится системная работа по отслеживанию и выявлению инновационных предложений во внешнем контуре и их привлечение для решения задач ОАО «РЖД».



В процессе деловой игры

Достаточно сложный вопрос – совместимость стартапов и госкомпаний, а также быстрое внедрение инноваций в них. Этот вопрос с разной степенью эффективности решают разные компании.

Кроме того, для получения хорошего стартапа заказчик должен сформировать четкий запрос на инновации. Он должен сам понимать, что ему нужно, какие граничные условия и какие задачи нужно вынести на внешний контур.

Цели деятельности по стартапам можно разделить на основные и дополнительные. К основным относится получение конкретных результатов и современных инновационных решений, а также повышение конкурентоспособности компании. Стартапы и технологические решения рассматриваются как инструмент решения стратегических программ компании (реализация проекта «Цифровая железная дорога», программы долгосрочного развития и др.). Есть и ряд дополнительных целей. Среди них: формирование оперативной системы внедрения инновационных решений; поиск проектных команд. Зачастую интересно не столько предложение, которое надо детально и тщательно прорабатывать, сколько та команда, которая пришла и готова мобильно, оперативно, профессионально работать с ОАО «РЖД». Также к целям следует отнести создание потока внешних инновационных предложений, которые вместе с внутренними предложениями обеспечат выбор. Стоит отметить, что на данный момент для большого масштаба компании имеется достаточно малое количество внешних предложений.

К 2019 г. планируется сформировать стабильную систему работы со стартап-проектами, основанную на идеологии параллельной работы: обеспечение быстрого запуска пилотных стартап-проектов и параллельное формирование системного механизма.

Один из запущенных пилотных проектов компании в этом году – подача открытого запроса на инновации в области безопасности переездов. Получено 18 ответов, с которыми теперь работают экспертные группы. Осенью будут определены победители и технология работы с ними.

НАУМОВА Д.В.



ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

В соответствии с распоряжением Открытого акционерного общества «Российские железные дороги» от 27 февраля 2018 г. № 386/р в период с 17 по 18 октября 2018 г. в г. Сочи будет проводиться девятая Международная научно-практическая конференция «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и приуроченная к ней выставка достижений в области автоматики и телемеханики «ТрансЖАТ-2018».

ЦЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ

Обмен опытом и обсуждение актуальных проблем повышения качества создания, производства и обслуживания новых технических средств автоматики и телемеханики, внедрения интеллектуальных систем и информационных технологий в соответствии с задачами, определенными Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, а также проектом «Цифровая железная дорога».

РЕГЛАМЕНТ КОНФЕРЕНЦИИ

- ◆ Пленарные заседания.
- ◆ Заседания круглых столов.
- ◆ Расширенное заседание редакционной коллегии, редакционного совета и авторского актива журнала.
- ◆ Экспозиция и презентации фирм на выставке.
- ◆ Переговоры и встречи участников конференции с предприятиями-разработчиками, изготовителями и поставщиками технических средств ЖАТ.

«АСИ» ПРИГЛАШАЕТ ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ!



В рамках девятой Международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2018» состоится расширенное заседание редакционной коллегии, редакционного совета и авторского актива журнала, посвященное его 95-летию.

Журнал «АСИ» является официальным информационным спонсором конференции. По итогам работы будет выпущен тематический номер, посвященный разработкам, представленным на выставке «ТрансЖАТ-2018». Со своими предложениями об участии в тематическом номере просим обращаться в редакцию.

Приглашаем всех, кому небезразлично дальнейшее развитие и совершенствование журнала, принять участие в работе заседания, пройти онлайн-опрос или заполнить анкету читателя на нашем сайте.

СОДЕРЖАНИЕ

Цифровые технологии

Суконников Г.В.

УСПЕХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗАВИСИТ ОТ КАЖДОГО

СТР. 2



Новая техника и технология

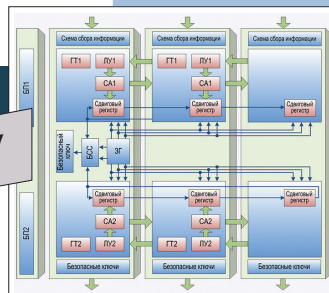
Шевченко Д.Н.

Автоматизированный анализ надежности систем ЖАТС
марковским методом13

Аркатов В.С.,
Шалягин Д.В.,
Гуменников В.Г.

АБЦМ-А – АВТОБЛОКИРОВКА БЕЗ КИБЕРУГРОЗ

СТР. 7



Ефанов Д.В., Плотников Д.Г., Осадчий Г.В.

Система прогнозирования состояния переезда
для мобильных навигационных устройств15

Щукин О.И.

Новые стенды УПР и возможности стендов

ИАПК РТУ Б22

Ананьев Д.В., Тарасов И.А.

Система часофикации СЧМ-3024

Олефиренко А.В.

Современные ремонтные технологии в жизнь26

За рубежом

Комплексный подход к модернизации железнодорожных
переездов20

Обмен опытом

Волкова О.А.

Развитие абонентской деятельности29

Охрана труда

Наумова Д.В.

ОХРАНА ТРУДА КАСАЕТСЯ ВСЕХ

СТР. 31



Глебов В.Г.

Пути достижения нулевого травматизма34

Бирюков В.С.

Состояние охраны труда под контролем АСУ «КСОТ-П»37

Кривошеев П.В., Еремина М.А.

Охрана труда в Дальневосточной ДИ39

В трудовых коллективах

Коновалов А.П.

Взгляд молодого работника30

Володина О.В.

Лучшие получили награды41

Информация

Рассохина Т.А.

В погоне за «Хиршем»43

Наумова Д.В.

Территория инноваций 2 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: перегон Слюдянка-1 – Утулик Восточно-
Сибирской дороги (фото Конюшкина Г.Ю.)

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ
95
ЛЕТ

**9 (2018)
СЕНТЯБРЬ**

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

ржд

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базы
данных Российского индекса
научного цитирования
(РИНЦ) и Russian Science
Citation Index (RSCI)
на платформе Web of Science
(ядро РИНЦ)

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



СУКОННИКОВ
Герман Викторович,
ОАО «РЖД», Департамент
информатизации,
заместитель начальника

Руководство страны и ОАО «РЖД» уделяет большое внимание вопросам цифровизации. В июле прошлого года правительством РФ принята Программа «Цифровая экономика РФ» [1]. Холдинг «РЖД» стал одним из локомотивов в управлении транспортом и логистики и будет основным исполнителем по таким темам как создание национальных платформ грузовых и пассажирских перевозок. Сегодня стало модно говорить о цифровизации. Используя слово «цифра», мы не всегда понимаем, что за этим стоит. Поэтому крайне важно погрузиться в контекст и понять, с чем предстоит иметь дело. ИТ-специалисты не смогут реализовать все планы по цифровизации отрасли в одиночку без участия функциональных заказчиков. Со стороны филиалов и ДЗО нужна грамотная постановка задачи, видение области внедрения технологий, их развитие, понимание каких эффектов необходимо достичь с помощью применения новейших решений. При этом важно говорить на одном языке. Первым шагом к осознанию цифровой трансформации стал семинар по теме «Технологии цифровой железной дороги», проведенный для представителей функциональных заказчиков компании.

УСПЕХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗАВИСИТ ОТ КАЖДОГО

■ В ОАО «РЖД» о цифровизации говорят уже минимум два года. За это время появилось много хороших наработок, задач. Терминология цифровой железной дороги и названия ключевых технологий стали привычными. Однако далеко не все в компании понимают в полной мере, что из себя представляют эти технологии, какие возможности они создают, где и как их можно использовать. Без такого понимания амбициозные планы по внедрению цифровых технологий во все бизнес-процессы ОАО «РЖД» будут реализовываться крайне медленно. Чтобы темп соответствовал поставленным задачам, необходимо перестроить свою работу, сделать ее более гибкой и адаптивной под растущие потребности клиентов компании. «Каждый солдат должен знать свой маневр» – говорил А.В. Суворов. Для успешной цифровизации необходимо осознание каждого, где и как в компании могут применяться информационные технологии, как организован проект, какие проблемы и успехи мы имеем на данный момент. Дать ответы на эти вопросы, заставить задуматься участников о возможностях, которые мы еще не используем, вовлечь их в работу по проекту – такова была цель семинара.

Программа цифровой экономики Российской Федерации создает основу для нашего движения, для цифровизации транспортной отрасли. С одной стороны, – это мощный ориентир, а с другой, – мощная поддержка. Изначально в программе было выделено пять направлений (информационная инфраструктура, обучение людей, безопасность и др.), не имевших

отраслевой спецификации. По мере работы над реализацией этой программы стало ясно, что такой подход недостаточен, он не учитывает специфику каждой отрасли. Например, работая на транспорте, мы хорошо понимаем, в чем особенности деятельности нашей компании, которыми нельзя пренебрегать. В инициативном порядке под эгидой Министерства транспорта РФ была развернута работа по расширению рамок программы «Цифровая экономика». ОАО «РЖД» принимало активное участие в этом процессе. В результате появилось направление, которое получило название «Цифровой транспорт и логистика». На данный момент принято решение о включении этого направления в программу, проводится разработка плана мероприятий по определению направлений, вех и результатов, которых хотелось бы достичь.

Главная цель программы «Цифровая экономика Российской Федерации» – изменить экономический уклад нашей страны, создать экономику, в которой данные в цифровой форме будут являться ключевыми факторами производства во всех сферах социально-экономической деятельности. Еще не забыта марксистская теория политической экономики, и все понимают, что уклад в экономике будет и дальше определять все факторы жизни общества. Цифровая экономика – это экономический уклад нашего будущего. Если не успеем, отстанем, не справимся, в полный рост встанет вопрос о технологическом суверенитете нашей страны. Учитывая, какие ресурсы выделены на реализацию

программы, какие рычаги задействованы в этом процессе, какое последовательное и целенаправленное движение идет в эту сторону, можно с уверенностью сказать, что не состояться эта программа не может. Это подкреплено и майским указом президента РФ [2], где Правительство РФ при реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации» поручено обеспечить к 2024 г. преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая транспортную инфраструктуру, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений. Цифровая экономика будет построена, и ОАО «РЖД» принимает самое активное участие в этом строительстве, в трансформации и преобразовании сегодняшней организации на транспорте в совершенно новую, основанную на новых технологиях.

О поддержке государственных инициатив и развитии в компании программы «Цифровая железная дорога», которая является одним из перспективных направлений реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации», не раз заявлял генеральный директор – председатель правления ОАО «РЖД» О.В. Белозёров. Планы и инициативы проекта цифровой железной дороги напрямую связаны с основными мероприятиями на транспорте «Цифровой транспорт и логистика». Технологические

решения, разрабатываемые в компании, будут применены для создания двух основополагающих элементов цифрового транспорта и логистики – национальных платформ по управлению грузовыми и пассажирскими перевозками. Управление мультимодальными перевозками с участием различных видов транспорта также будет реализовываться на этих платформах национального масштаба. Такое решение не только подтверждает кредит доверия и уважения к технологической экспертизе ОАО «РЖД», но и накладывает большую ответственность на всю компанию.

Про ЦЖД было много дискуссий. По многим ключевым вопросам точки в спорах были поставлены на расширенном заседании Научно-технического совета ОАО «РЖД» в ноябре прошлого года. В этом заседании приняли участие не только руководители ОАО «РЖД», но и приглашенные специалисты из внешних организаций, министерств, ведомств, ученые Российской академии наук, отраслевых институтов. Была рассмотрена концепция ЦЖД, дано ее определение:

«Цифровая железная дорога – это железная дорога, в которой информация является активом, причем работающим активом, определяющим процессы, модель управления и доступные сервисы, которые ОАО «РЖД» предлагает своим клиентам и партнерам. Это

актив, который приносит компании доход».

По оценкам, основанным на изучении многих документов о том, какие результаты получают компании, внедряя цифровые технологии, в том числе и на транспорте, была обозначена цель, что ЦЖД – это железная дорога, в которой не менее половины добавленной стоимости создается с помощью цифровых технологий.

Представьте, какая трансформация должна произойти в компании, в ее бизнес-процессах, чтобы половину наших доходов мы получали не традиционным способом, а с помощью новых технологий, новых решений, новых инструментов, которые создаются в рамках проекта «Цифровая железная дорога».

Исследования показывают, что активная работа по освоению цифровых технологий – это устойчивый тренд, охватывающий множество отраслей.

Вот, например, результаты недавнего исследования компании Gartner CEO Survey, проводившей опрос генеральных директоров крупнейших компаний мира. Цель опроса – выяснить их мнение о влиянии технологий на бизнес-приоритеты (рис. 1). В опросе приняли участие 2867 чел., включая 118 высших должностных лиц компаний транспортной отрасли. По результатам опроса проанализировано, где и на какой стадии находится применение

Результаты ежегодного опроса генеральных директоров крупнейших компаний мира о влиянии технологий на бизнес-приоритеты

		Этап цифровизации					
Кол-во респондентов	Отрасль	Нет цифровизации	Намерение	Проектирование	Внедрение	Масштабирование	Получение выгод
49	СМИ	2%	16%	18%	31%	27%	6%
53	Телекоммуникации	4%	8%	23%	38%	23%	6%
343	Банки	5%	19%	22%	29%	22%	3%
317	Профессиональные услуги	8%	16%	26%	28%	17%	5%
117	Здравоохранение	4%	23%	30%	21%	16%	5%
16	Розничная торговля	2%	18%	27%	35%	15%	4%
441	Гос. органы	12%	21%	27%	25%	13%	2%
289	Образование	11%	23%	27%	24%	13%	2%
151	Страхование	8%	16%	30%	29%	13%	5%
625	Производство	10%	20%	33%	23%	12%	2%
53	Оптовая торговля	9%	28%	28%	25%	9%	0%
96	Энергетика и ЖКХ	7%	21%	29%	29%	9%	4%
118	Транспорт	10%	14%	36%	31%	7%	3%
145	Природные ресурсы	12%	28%	31%	21%	6%	3%
54	Страхование жизни	13%	28%	24%	30%	4%	2%
2867							

РИС. 1

цифровых технологий в различных отраслях. Если «нет цифровизации», это значит, что компания не занимается этим вопросом; «есть намерения» – еще ничего нет, но есть в планах; «проектирование» – уже имеются какие-то разработки, задумки, которые воплощаются в виде проектов; «внедрение» – это пилотные проекты, прототипы, реально работающие системы, части этих систем; «масштабирование / тиражирование» – пилотные проекты тиражируются; «получение выгоды» – вложенные в цифровые технологии средства начали давать экономический эффект.

Неудивительно, что в числе лидеров находятся высокотехнологичные компании, СМИ, банковская сфера. Сегодня их бизнес полностью зависит от ИТ. В рамках конкурентной борьбы они первыми начали применять технологии и сейчас находятся на стадиях «внедрение», «масштабирование». Показатель «получение выгоды» у этих компаний один из самых высоких.

Транспортная отрасль в этом списке находится достаточно низко. Обращает на себя внимание, что на стадиях «проектирование» и «внедрение» транспортники находятся на одних из самых высоких позиций по сравнению с другими областями. Это значит, что в ближайшее время от пилотных проектов компании перейдут к массовому внедрению – масштабированию / тиражированию опробованных решений и разработок. На основании этого исследования специалисты Gartner CEO Survey дали свое предсказание о том, что транспортную отрасль ожидает качественный рывок в цифровизации бизнес-процессов.

Это знак и для ОАО «РЖД». Нужно из стадий задумок, обсуждений, предварительных работ переходить в стадии пилотирования и дальнейшего тиражирования. Чтобы не пропустить этот рывок, не отстать, необходимо двигаться ускоренными темпами. То движение, которое есть сейчас – правильное, оно заметно и уже дает определенные результаты. Однако руководство компании требует ускорения этого движения, и обеспечить его должны все участники, причем осознанно, творчески, качественно, не на словах, а на деле.

Что это даст? Как изменится компания при переходе на цифру?

Как изменятся ее активы? Исчезнут ли объекты инфраструктуры, путь, контактная сеть, поездной состав и др.? Конечно нет, не исчезнут, но они трансформируются. Внедрение новых технологий на объектах инфраструктуры, подвижном составе и других должно сопровождаться внедрением новых устройств (датчиков), работающих по технологии интернета вещей, больших данных и др. Для этого необходима реконструкция сети связи, чтобы обеспечить передачу нового объема данных, а также развитие серверов для его обработки. Установка датчиков, использование «умных» систем и технологий на вокзалах, постах ЭЦ, в депо и других хозяйственных объектах компании позволит управлять ими и оптимизировать затраты на содержание. Глубокая модернизация ожидает подвижной состав. Все основные узлы будут оснащены датчиками, которые позволят в режиме реального времени видеть, что с тем или иным узлом или агрегатом происходит и своевременно принимать меры для недопущения выхода их из строя.

С точки зрения сервисов или услуг, которые ОАО «РЖД» предлагает рынку в первую очередь, цифровизация позволит не просто поднять (повысить) качество традиционных услуг, а вывести их на новый уровень, предлагать клиентам новые сервисы. За счет внедрения технологий есть возможность «клиентоориентированный подход» перенести из внешней среды (сохранив его там на высоком уровне) внутрь компании, выстроив взаимоотношения внутри компании как взаимоотношения между клиентом и исполнителем со всеми элементами эффективности, уважения, удобства, комфорта и др.

В модели управления должен произойти переход на адаптивную технологию работы. На данный момент в компании технология работы во многом строится на фиксированных процедурах, прописанных в различных нормативных документах (регламентах, инструкциях, нормативах и др.). Есть необходимость или нет, но в регламенте записано, что нужно раз в месяц проверить состояние того или иного устройства или элемента инфраструктуры, специалист идет на линию и проверяет. Сколько при этом тратится

средств, человеческого ресурса, а главное, сколько пользы или вреда это приносит? Например, вскрытие герметичного устройства в дождливую погоду или туман вполне может привести к появлению коррозии.

Адаптивная технология работы строится на знании фактического состояния каждого элемента. Она позволяет проводить техническое обслуживание, ремонт или замену оборудования именно тогда, когда это необходимо, а не тогда, когда это предписано в документе многолетней давности. В этом случае те ресурсы, которые выделяются на обслуживание объектов инфраструктуры, будут вкладываться туда, где они обеспечат наибольшую отдачу и дадут наибольший эффект. При этом меняется организационная структура, численный состав компании.

Если говорить о производительности труда, показатели которой нормативно зафиксированы правительством РФ, понятно, что ее нужно повышать, но за счет чего? Резерв есть – внедрение новых технологий, изменение технологических процессов позволят не просто обеспечить необходимый уровень работоспособности, безопасности, надежности функционирования устройств, но сделать это с меньшим количеством персонала.

Остается в компании острым вопрос снижения влияния человеческого фактора. Не секрет, что определенное количество проблем и инцидентов происходят по вине обслуживающего персонала, в результате их неправильных действий. Использование датчиков, роботов, искусственного интеллекта может реально сократить влияние человеческого фактора на работу технических средств.

Цифровизация приведет и к радикальному изменению корпоративной культуры путем изменения ландшафта информационных систем, создания «единого источника правды», что исключит дублирование и расхождения в данных. Реальные измерения, мониторинг и диагностика, учет ресурсов и другие меры позволят перейти на проактивный, предсказательный режим работы, перенести акцент работы управления с разбора случившегося инцидента на анализ прогноза и принятие своевременных мер по недопущению отказа.

Цифровые технологии создают новые возможности обеспечения безопасности. Встроенные в новые технологические процессы процедуры обеспечения безопасности и контроля опять же помогут избежать или снизить вероятность инцидента.

О наиболее востребованных технологиях, которые будут использованы при реализации цифровой железной дороги, уже говорилось не раз [3, 4]. Это такие технологии как: интернет вещей, большие данные, интеллектуальные системы, системы распределенного реестра (blockchain), технологии беспроводной связи, виртуальной и дополненной реальности. Говоря о больших данных нужно понимать, что речь идет не только об огромном объеме, накопленной в ОАО «РЖД» информации, но и об инструментах для быстрой и эффективной ее обработки. Для этого должны быть разработаны математические модели, алгоритмы, которые позволят анализировать эти данные и получать ценную информацию. Сравнить между собой десятки тысяч параметров без практического выхода неэффективно.

Примером такого неэффективного использования этой технологии может послужить опыт ее применения в одном крупном банке. Там решили запрограммировать корреляцию между ответами клиентов (человек, желающий получить кредит в банке, должен был заполнить анкету, содержащую более 70 вопросов), желающих получить кредит с решением о его выдаче. Проведя

анализ, пришли к выводу, что в 99 % случаях те, кто ответили на вопрос «любите ли вы кошек?» положительно, получили кредит. Однако в банке задумались, чего они этим анализом достигли, какие практические действия из этого получили? Отказаться от 70 вопросов и оставить один про кошек и на его основе принимать решение о кредитовании? Это абсурд, но тогда, какую пользу принесли эти знания? Ответа нет. Это хороший пример, который заставляет задуматься прежде, чем внедрять новые технологии. Чего мы хотим получить, что мы будем делать с тем результатом, который получим. Необходимо изначально задачу применения инновационной технологии ставить таким образом, чтобы четко представлять, что нужно сделать лучше, быстрее, дешевле, эффективнее. И это очень важный момент.

В свое время было актуально выражение «кадры решают все». Сейчас часто говорят, что «технологии решают все». Я с этим не согласен. Технология – это необходимое, но недостаточное условие для успешной трансформации. Обязательным условием является вовлечение бизнеса, сотрудников производственных подразделений в определение функциональных задач, решая которые можно получить экономический эффект от применения новых технологий. Сошлюсь опять же на исследование компании Gartner, посвященное проблемам внедрения технологии больших данных. Как видно на рис. 2, это не вопросы технологии, это вопросы

постановки задачи, понимания бизнесом, что делать с накопленными данными и зачем.

Среди опрошенных 49 % считают, что основным барьером для Big Data является непонимание, как извлечь выгоду из данных. Для нас это тоже актуальный вопрос. Например, в ОАО «РЖД» собраны колоссальные объемы данных о пассажирах. У мобильных операторов тоже накоплены «тонны» информации о звонках, сообщениях, использованных интернет ресурсах. Может быть, имеет смысл проанализировать в комплексе эти массивы данных? Позволит ли это сделать полезные для бизнеса РЖД выводы? Например, пересмотреть состав поездов, время отправления и прибытия и множество других вещей, которые влияют на работу пассажирского комплекса и могут сделать его, с одной стороны, более удобным для пассажиров, с другой, более экономичным, более доходным для компании.

В отчете Gartner сказано – в 60 % случаев проекты останавливаются на стадии пилота или экспериментов, отсутствует система курирования и управления данными. Здесь тоже есть над чем задуматься. Какое количество пилотных проектов мы внедряем и сколько из них доходят до тиражирования? Это вопросы для анализа и планирования.

Еще одна цитата – «количество бесполезных озер данных к 2018 г. составило 90 %, они переполнены информацией, собранной для непонятных задач». При этом расходуются огромные средства



РИС. 2

на электроэнергию, амортизацию систем хранения информации, серверов и др. Однако никакой отдачи от собранных данных нет. Перед нами также стоит задача не просто накапливать массивы данных в ОАО «РЖД». Надо заставить их работать, научиться анализировать и извлекать из них выгоду.

Цифровая трансформация – это не только технологическая, а главным образом управленческая задача. Внедрение самых современных цифровых технологий без изменения процессов и организации работы не даст результатов. Уже давно у ИТшников была сформулирована замечательная фраза: «автоматизация бардака в конечном итоге дает автоматизированный бардак». Даже если говорить о достаточно хорошо организованном процессе, бездумное внедрение технологий в лучшем случае незначительно улучшит характеристики этого процесса. В тоже время творческий и креативный подход к этой задаче может дать возможность принципиально по-другому ее решить.

К примеру, многие летают на самолетах. Билет не нужно покупать в кассах, его можно приобрести по интернету, распечатать посадочный талон, прийти с ним на регистрацию. Что это означает? Авиакомпания, которая внедряла эту технологию, решила, что часть элементов процесса продажи билетов она может переложить на клиента. Она реально сэкономила на принтерах и их обслуживании, бумаге, трудовых ресурсах и др. Дальше начал задумываться пассажир, зачем ему тратить свои деньги на принтер и бумагу для распечатки посадочного талона, если можно прийти с паспортом и улететь. Сейчас такие талоны распечатывают только те, кому нужно отчитаться перед бухгалтерией, например, командированные сотрудники. В этой части проекта переход на безбумажные технологии состоялся, остался нерешенным только вопрос с бухгалтерией.

Для ускорения темпов внедрения ИТ требуется актуализация нормативной базы, разработка отраслевых стандартов. Что это означает? Вернемся к примеру с авиакомпанией. Бухгалтерия, которая требует посадочный талон или другой отчетный документ, который будет служить подтверждением расходования

средств, руководствуется нормативными документами, которые никто не отменял. Здесь дилемма – остаться со старой технологией и продолжать предъявлять бумажные документы или понять, что внедряя безбумажную технологию, справку можно получить в электронном виде из информационной системы, например, из внедряемой в рамках цифровой железной дороги национальной пассажирской платформы. Для этого соответствующее ведомство нормативным документом должно разрешить порядок работы по новой технологии. Эффективность от внедрения инноваций в большей степени зависит от своевременной актуализации нормативной базы. Именно своевременной, потому что, если нормативная база будет изменена раньше, чем внедрена технология, также возникнут противоречия.

Еще одна ключевая задача цифровой трансформации – обеспечение киберзащищенности. Чем больше будет использоваться компьютерных систем, тем больше будет возрастать зависимость от их нормальной работы. Информационные системы как высокого, так и низового уровня должны быть защищены на 100 %. Этому вопросу в ОАО «РЖД» уделяется большое внимание.

Сегодня речь идет о мультимодальности перевозок. Национальные платформы, за реализацию которых берется ОАО «РЖД», должны обеспечить для клиента (пассажира или грузоотправителя) весь комплекс услуг, необходимых при совершении поездки или перемещении груза. Это не только транспортные услуги, но и такие сервисы как страхование груза, бронирование гостиницы, заказ экскурсий или гида и многое другое. Платформенные решения позволяют объединить поставщиков различных услуг и комбинировать из них различные пакеты «под ключ», «от дверей до дверей» и др.

Использование цифровых сервисов в управлении движением в первую очередь подразумевает создание интеллектуальной системы управления, системы оперативного моделирования и стратегического планирования.

Управление эксплуатационной работой осуществляется на основе автоматически собираемых данных, операции выполняются

на основе фактического состояния сети. Это радикально изменит работу поездных диспетчеров. Сейчас на табло ДНЦ выводится большой объем информации от различных устройств, проанализировав которую нужно принять решение. Применение технологий больших данных и интернета вещей позволит переложить на компьютер сбор и обработку поступающей информации, а интеллектуальная система предложит диспетчеру варианты действия. В этом случае человек делает выбор и принимает решение.

Основные направления применения цифровых сервисов в управлении инфраструктурой включают развитие системы управления на основе стоимости жизненного цикла, комплексной системы пространственных данных, BIM-технологий. Применение новых технологий даст возможность перейти на техническое обслуживание и ремонт инфраструктуры по техническому состоянию, повысить безопасность и отказоустойчивость технических средств. Большая работа ведется по автоматизации технологического документооборота, что повысит точность и достоверность данных, сократит время на выполнение операций и уберет отжившие свое ограничения.

Многие компании достигают ощутимых эффектов, применяя цифровые технологии. ОАО «РЖД» сможет достичь реально больших результатов, если сработает эффект масштаба и синергии, если объединить знания ИТ-специалистов с экспертизой и креативом работников функциональных подразделений компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. // Собрание законодательства РФ. 2018. № 32. Ст. 5138.
2. О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года: указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 (в ред. 19.07.2018 г.). Доступ через СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения 15.08.2018 г.).
3. Чаркин Е.И. Новая технологическая реальность // Автоматика, связь, информатика. 2018. № 1. С. 2–5.
4. Урусов А.В. Цифровая железная дорога // Автоматика, связь, информатика. 2018. № 1. С. 6–8.

АБЦМ-А – АВТОБЛОКИРОВКА БЕЗ КИБЕРУГРОЗ



АРКАТОВ
Виктор Степанович,
научный руководитель
ООО «СтройЖелДор-
Проект-СЦБ»,
канд. техн. наук



ШАЛЯГИН
Дмитрий Валерьевич,
Российский университет
транспорта (МИИТ), Институт
открытого образования,
профессор кафедры «Системы
управления транспортной
инфраструктурой», д-р техн. наук



ГУМЕННИКОВ
Виталий Геннадьевич,
технический директор
ООО «Диалог-транс»

Ключевые слова: автоматическая блокировка, безопасность процесса, опасные и защитные отказы, микропроцессор, угрозы программным средствам, киберугрозы, жесткая логика, большие интегральные схемы, управляемость и наблюдаемость при контроле, сигнальная точка

Аннотация. В статье рассмотрены угрозы правильной и безопасной работе систем управления движением поездов, в первую очередь, связанные с нарушением функционирования информационного и программного обеспечения этих систем при их построении на основе микропроцессорной или вычислительной техники. Предложен принцип построения систем управления ответственными технологическими процессами, к которым относится и движение поездов, свободный от таких угроз. В качестве примера такого решения представлена система автоблокировки АБЦМ-А, находящаяся в эксплуатации на одном из перегонов Московской дороги.

■ В начале этого года на одном из перегонов Московской дороги была включена в постоянную эксплуатацию новая система автоматической блокировки. Появление этой системы, получившей обозначение АБЦМ-А (рис. 1), вызвало неоднозначную реакцию среди специалистов, принимавших участие в ее приемке – от полного одобрения до критического скептицизма и полного непонимания. В чем же отличие этой системы от других систем аналогичного назначения, релейных и микропроцессорных,

применяемых на отечественных железных дорогах?

Во-первых, система АБЦМ-А не является ни релейной, ни микропроцессорной.

Во-вторых, она достаточно современна по выполняемым ею функциям, структурному и конструктивному исполнению, предъявляемым к ней требованиям и элементной базе, по эффективности области применения.

Прежде, чем описывать принципы ее построения и преимущества по сравнению с известными системами автоблокировки, рас-

смотрим особенности средств автоматизации интервального регулирования движения поездов на перегонах (систем автоматической блокировки).

Управление железнодорожным транспортом, в том числе движением поездов на перегонах, предполагает особое внимание к безопасности этого процесса – способности выполнять грузовые и пассажирские перевозки без транспортных происшествий. Известно, что системы управления могут создавать опасности для движения поезда, причем источни-

ками опасности в них могут быть ошибочные действия персонала, неисправности устройств управления и передачи данных, нарушения технологии перевозочного процесса и др.

С первых дней появления железнодорожного транспорта решению вопросов безопасности движения поездов уделялось большое внимание. Так, в системах управления, связанных с движением поездов, применяют устройства, отвечающие специальным требованиям. При любом отказе в них или их элементах они должны переходить в безопасное для движения поездов защитное состояние, которое не допускает выдачи объектом управления опасной команды (показания светофора или другой), разрешающей движение поездов в условиях, когда это недопустимо, или со скоростью, превышающей допустимую по условиям безопасности.

В отличие от опасных отказов защитные отказы несут меньшую угрозу безопасности движения. Однако даже защитные отказы нежелательны, особенно если случаются часто, так как они нарушают нормальный ритм транспортного процесса и в определенных условиях (с учетом психологического поведения людей) могут повлиять на безопасность движения.

С появлением и широким распространением перспективных систем управления на основе микропроцессорной и вычислительной техники к известным нарушениям безопасности движения поездов прибавился еще один вид угроз, защита от которых традиционными методами неэффективна. На работу управляющих систем оказывают влияние не только отказы и сбои аппаратуры, программные ошибки, человеческий фактор, нарушения из-за физических воздействий, но и вмешательство в работу программного обеспечения, атаки через средства и сети передачи информации, недеклалируемые возможности и другие несанкционированные факторы [1]. Все они связаны с кибербезопасностью, т.е. обеспечением целостности, достоверности и конфиденциальности информации в киберпространстве, его доступности.

Построение систем автоматики и телемеханики, управляющих технологическими процессами железнодорожного транспорта,

на основе микропроцессорной и вычислительной техники кроме явных достоинств имеет и ряд недостатков. К ним можно отнести следующие: сложность и недостаточную достоверность контроля их правильного функционирования; необходимость создания сложного системного и прикладного программного обеспечения, позволяющего не только выполнять алгоритм функционирования системы по назначению, но и выявлять все разрешенные, а главное – запрещенные ее внутренние состояния, следовательно, подверженность киберугрозам.

Угрозы, реализуемые с использованием программных средств, – наиболее многочисленный класс угроз, связанный с получением несанкционированного доступа к информации, хранимой и обрабатываемой в системе, передаваемой по каналам связи. К ним относятся: вирусы и другие программные воздействия; нарушение целостности исполняемых файлов; ошибки кодов и конфигурации программ и оборудования; модификация программного обеспечения, наличие в нем или включение в него недекларированных возможностей; наблюдение за работой системы и использование уязвимостей программных средств для взлома защиты. Кроме этого, к угрозам относятся: выполнение одним пользователем несанкционированных действий от имени другого пользователя («маскарад»); раскрытие, перехват и хищение секретных кодов и паролей; чтение информации в памяти компьютеров и на внешних носителях; ошибки ввода информации с АРМ операторов; загрузка и установка в системе нелицензионного, непроверенного программного обеспечения; блокирование работы пользователей системы программными средствами.

Одним из путей кардинального решения этих противоречий является создание устройств управления на базе больших интегральных схем (БИС) с матричной структурой, сочетающих регулярность построения с универсальностью применения. С точки зрения безопасности, в том числе защищенности от кибератак, такое построение дискретных устройств обладает рядом преимуществ [2, 3, 4].

Так, цифровая схема, постро-

енная по принципам реализации только одного алгоритма (жесткой логики), удовлетворяет требованиям управляемости и наблюдаемости [3]. Она легко устанавливается в начальное или другое состояние, любое ее внутреннее состояние может быть установлено путем подачи тестовых воздействий и также легко идентифицировано через внешние выходы. Для таких схем становится эффективным функциональный контроль, дополненный в необходимых случаях тестовым контролем. Кроме того, в отличие от микропроцессорных и любых других устройств, последовательность работы которых задается программой, в таких технических средствах имеется возможность введения в их схемы такого количества выводов, которое необходимо для полного контроля всех состояний, что практически невозможно в программируемых системах.

Доступность контроля состояния всех элементов устройства и их управляемость позволяют вести их параллельный контроль, что сокращает время цикла контроля, а соответственно, и вероятность опасного состояния. Некоторое усложнение процесса проектирования для конкретного применения компенсируется полным отсутствием необходимости в разработке программного обеспечения и связанных с ним проблем. БИС с матричной структурой производятся отечественной промышлен-



РИС. 1

ностью на отечественной элементной базе, причем их производство возможно с уровнем приемки, достаточным для использования в любых условиях.

Работы по созданию безопасных систем управления на жесткой логике для железнодорожного транспорта велись в конце 80-х годов прошлого столетия [5, 6, 7], но доступность, невысокая цена и сравнительная простота реализации систем на микропроцессорах привели к прекращению этих работ.

Защита от появления опасных ситуаций при отказах устройств и неправильных действиях персонала успешно реализовалась в традиционных релейных системах управления движением поездов. Поэтому достаточно эффективно эти методы могут быть реализова-

ны в микросистемных системах, алгоритмы работы которых представляют жесткое фиксирование логических зависимостей конкретного устройства управления. При таком подходе остается только одна задача: защита от опасных (или потенциально опасных) отказов самих управляющих микросистемных устройств, которая решается путем многоканального построения структуры системы с безопасным контролем ее функционирования.

Именно реализацией такого подхода и является система автоматической блокировки АБЦМ-А [8, 9], успешно работающая на одном из перегонов Московской дороги. За основу алгоритма работы этой системы принят принцип функционирования релейной системы АБЦМ [10, 11], хорошо

зарекомендовавшей себя в эксплуатации на железных дорогах. Схемы системы АБЦМ-А являются электронным аналогом релейных схем системы АБЦМ.

Принципы построения этой системы заключаются в следующем. Аппаратура автоблокировки АБЦМ-А для каждого пути перегона делится на два полукомплекта, устанавливаемых на ограничивающих данный перегон станциях. Каждый полукомплект состоит из устройств сигнальных точек (модулей) своей половины перегона и устройства увязки последнего блок-участка данной половины перегона с аналогичным устройством его второй половины.

Рассмотрим функциональное построение аппаратуры автоблокировки АБЦМ-А, которая состоит из следующих модулей:

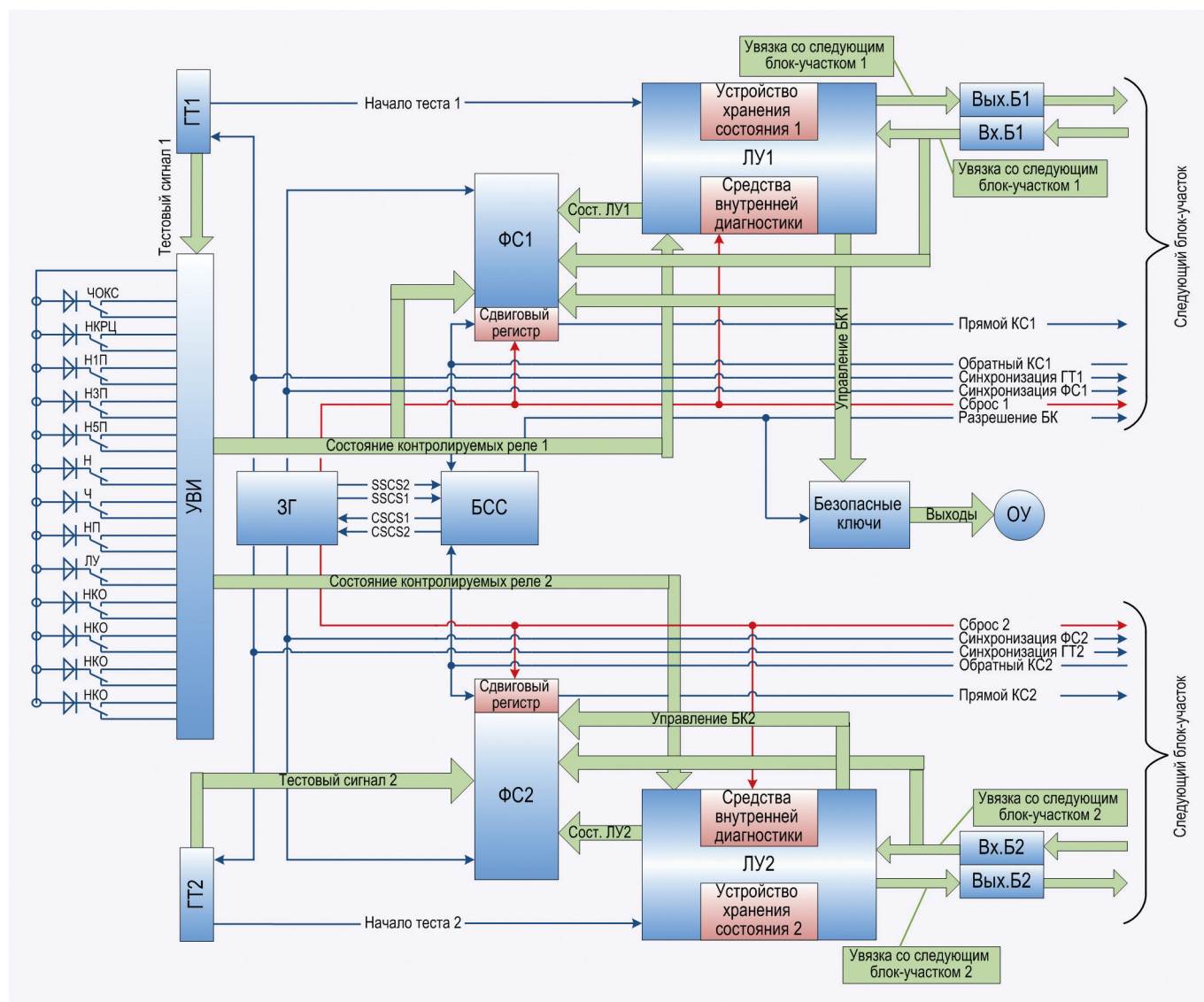


РИС. 2

сигнальной точки, ограничивающей первый от станции блок-участок (с учетом элементов увязки со станционными устройствами ЭЦ);
сигнальной точки второго и последующих блок-участков;

увязки последнего блок-участка полуперегона с устройствами второй половины этого же перегона.

Эти модули строятся по дублированной (двухканальной) структуре («2 из 2»), в которой осуществляется безопасное сравнение контрольных сигналов обоих каналов между собой. Для обеспечения заданного уровня надежности и живучести всей системы дублированные модули

резервируются, чем достигается реализация структуры «2 по 2».

На рис. 2 представлена структурная схема модуля сигнальной точки, ограничивающей первый от станции блок-участок. Основным элементом этой схемы является логическое устройство ЛУ1 (во втором канале – ЛУ2), выполняющее логический алгоритм сигнальной точки, заданный релейной схемой автоблокировки АБЦМ. Кроме того, в состав логического устройства дополнительно входят элементы, необходимые для осуществления его функционального и тестового тестирования, – устройство хранения состояний и средства внутренней диагностики.

Логические устройства ЛУ1 (ЛУ2) последовательно функционируют в основном и тестовом режимах, время которых задается генераторами тестовых последовательностей ГТ1 (ГТ2).

К логическому устройству ЛУ1 (ЛУ2) подключены выходной и входной буферные регистры, соответственно Вых.Б1 (Вых.Б2) и Вх.Б1 (Вх.Б2), с помощью которых осуществляется увязка устройств этого блок-участка с устройствами следующего блок-участка. К входам ЛУ1 (ЛУ2) подключено устройство ввода информации УВИ, через которое на него воздействуют либо входные сигналы от внешних реле, либо тестовые

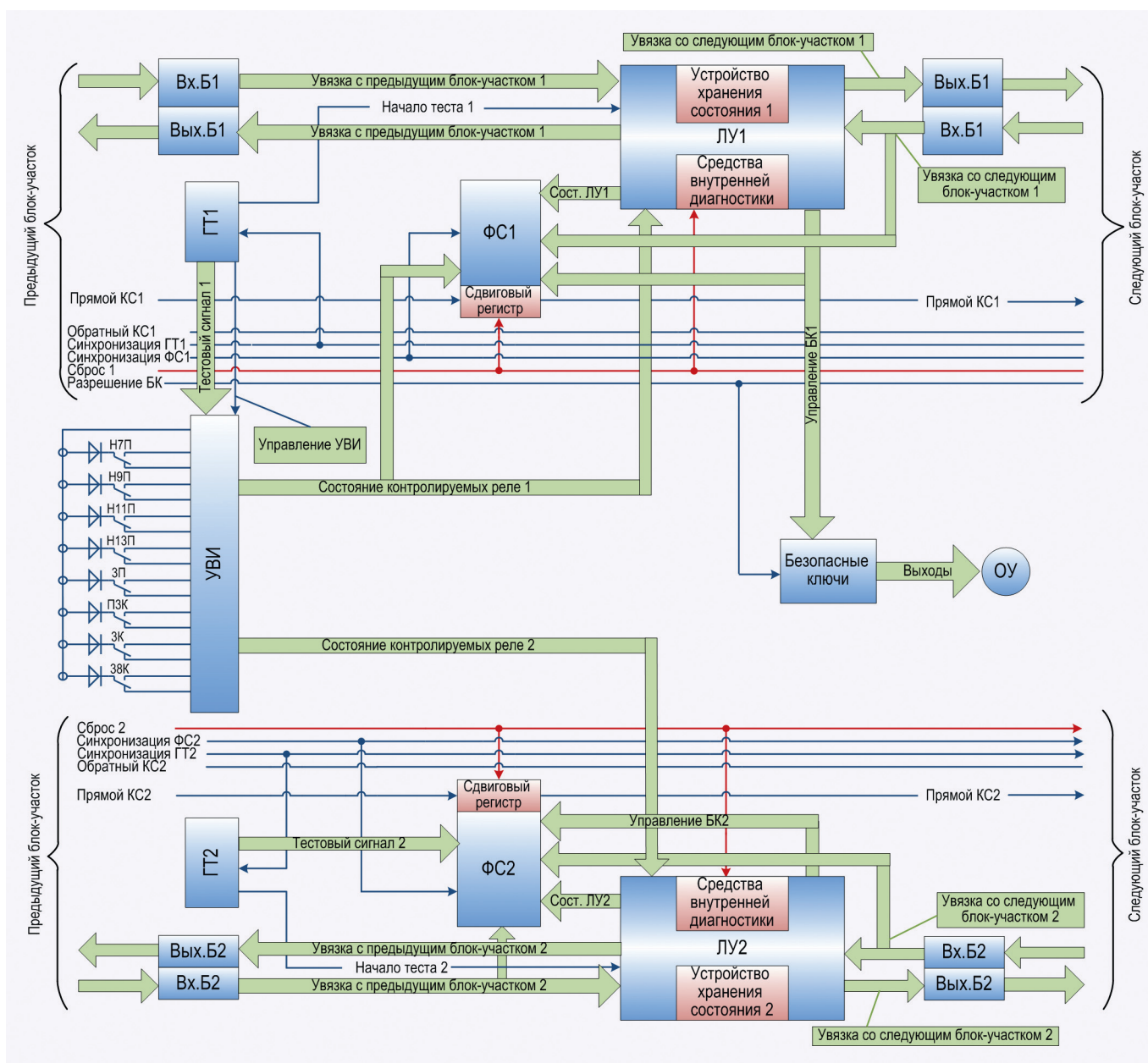


РИС. 3

воздействия, вырабатываемые генератором тестовых сигналов ГТ1.

Выходы контрольных сигналов каждого логического устройства ЛУ1 (ЛУ2), а также их входы и выходы подключены к соответствующему формирователю сигнатуры ФС1 (ФС2), представляющему собой схему сжатия контрольных сигналов с высокой достоверностью. Формирователь сигнатуры управляется общим для всего полуконспекта задающим генератором ЗГ, в котором также реализована схема запуска устройства при его включении. Полученная на выходах ФС1 (ФС2) последовательность сигналов – контрольное слово – через равные периоды времени записывается в отдельный сдвиговый регистр, входящий в состав каждого формирователя

сигнатуры. Контрольное слово или сигнатура представляет собой псевдослучайную последовательность сигналов логических единиц и нулей, однозначно (с высокой вероятностью) отражающую процесс работы соответствующего логического устройства ЛУ1 или ЛУ2 за период времени записи сигнатуры. Естественно, сигнатуры, формируемые в ФС1 и ФС2 при исправной и правильной работе ЛУ1 и ЛУ2, должны быть равными между собой, синхронными и синфазными.

Выходы логического устройства ЛУ1, которые должны управлять внешними сигнальными элементами – объектами управления ОУ (лампами светофора, выбором кодовых комбинаций локомотивной сигнализации), подключаются к этим элементам через безо-

пасные ключи. Они управляются общей для всего полуперегона двухкаскадной безопасной схемой сравнения, которая в свою очередь управляется задающим генератором и схемой запуска.

Работой устройств полуконспекта управляет дублированная управляющая шина, каждая часть которой состоит из проводов: прямой и обратный контрольный сигнал – «Прямой КС1 (КС2)», «Обратный КС1 (КС2)», синхронизация генераторов теста – «Синхронизация ГТ1 (ГТ2)», синхронизация формирователей сигнатур – «Синхронизация ФС1 (ФС2)». Кроме того, в шине имеются общие провода сигнала разрешения работы выходных безопасных ключей – «Разрешение БК», а также сигнала сброса и установки всех элементов в исходное состояние «Сброс 1 (2)».

Функциональная схема модулей сигнальных точек промежуточных блок-участков (рис. 3), количество которых определяется числом таких блок-участков на данной половине перегона, отличается тем, что в ней используется логическое устройство с алгоритмом работы в соответствии с алгоритмом промежуточных сигнальных точек релейной схемы автоблокировки АБЦМ и устройство ввода информации с меньшим числом контактов входных реле и согласующих элементов. Выходы логического устройства ЛУ1 этих сигнальных точек подключены к объектам управления через безопасные ключи, управляемые по проводу «Разрешение БК1».

Сдвиговые регистры формирователей сигнатуры ФС1 (ФС2) всех промежуточных сигнальных точек включены последовательно между собой и со сдвиговым регистром первой сигнальной точки проводом «Прямой КС1 (КС2)». Совместно с проводом «Обратный КС1 (КС2)» они образуют общий кольцевой сдвиговый регистр, преобразующий параллельные коды сигнатур всех логических устройств полуперегона в одно-разрядную кодовую последовательность, поступающую на вход безопасной схемы сравнения БСС.

Функциональная схема сигнальной точки последнего блок-участка данной половины перегона дополнительно включает в себя модуль взаимной увязки половин перегона (рис. 4), содержащий

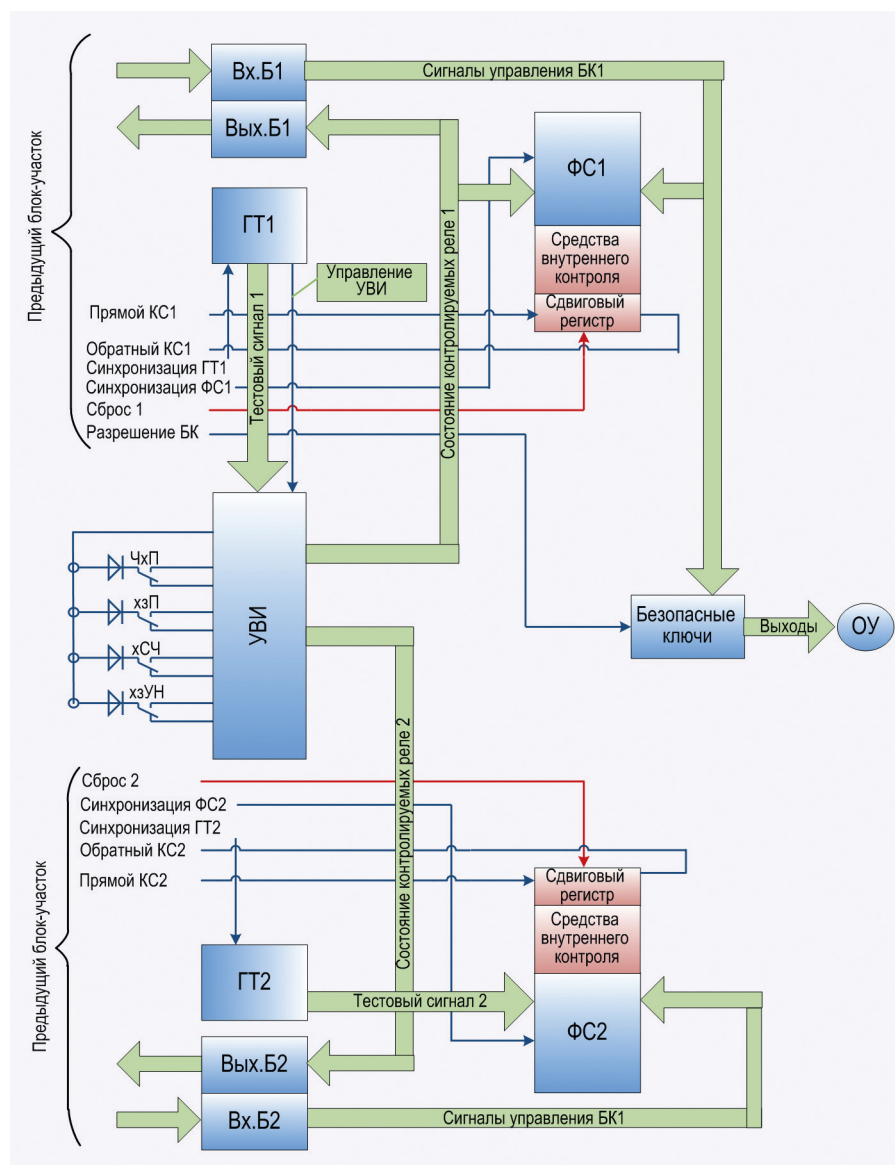


РИС. 4

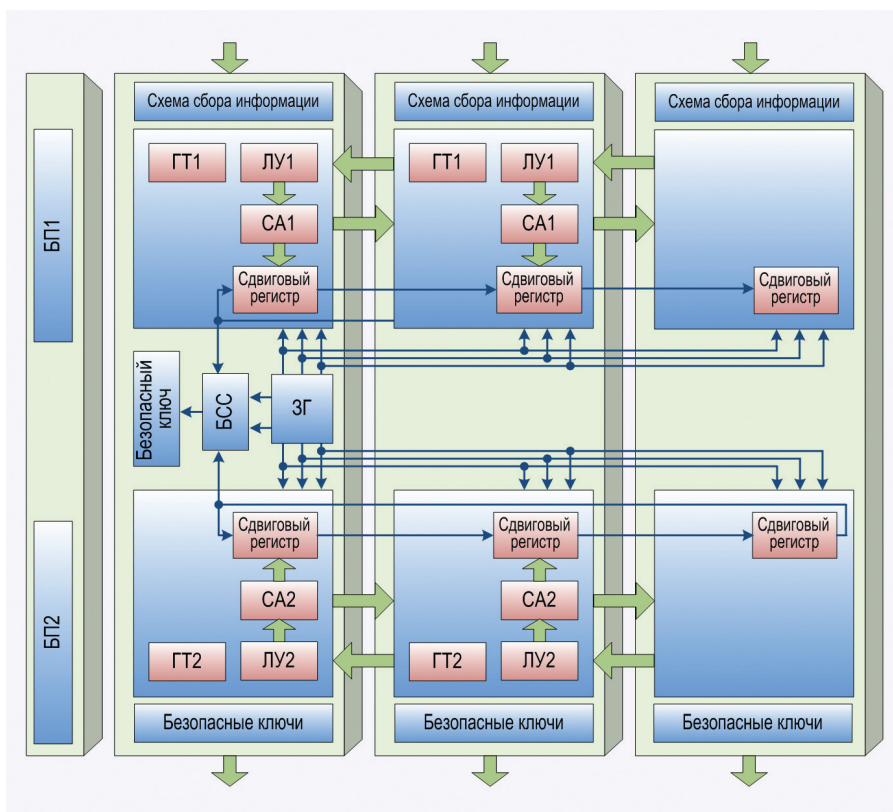


РИС. 5

элементы, позволяющие управлять соответствующей сигнальной точкой с учетом состояния блок-участков соседней половины перегона. Кроме того, в этом модуле выходы сдвиговых регистров ФС1 и ФС2 образуют провода «Обратный КС1 (КС2)».

Таким образом, система содержит три типа модулей, а их функциональные схемы определяют построение схем системы для всех возможных вариантов сигнальных точек при организации двухстороннего движения поездов по каждому пути перегона. Общая структура системы АБЦМ-А показана на рис. 5.

В системе АБЦМ-А предусмотрены также варианты установки аппаратуры только на одной из станций, ограничивающих применения промежуточных точек расположения аппаратуры в транспортабельных модулях при значительной длине перегона. Выбор конкретного размещения аппаратуры производится при проектировании оборудования системы конкретного перегона.

Проектирование системы АБЦМ-А не отличается от аналогичных работ с автоблокировкой других типов. В настоящее время

разработаны и утверждены технические решения для этой системы, позволяющие внедрять ее на перегонах любого типа с любым видом тяги поездов. Необходимо еще раз подчеркнуть, что система АБЦМ-А, являясь микроэлектронной, не требует разработки какого-либо программного обеспечения, что значительно снижает затраты на ее внедрение и эксплуатацию.

В системе используются типовые четырехпроводные схемы смены направления движения поездов на каждом пути перегона, типовые схемы управления переменной сигнализацией, типовые или существующие устройства электропитания. Система может работать с аппаратурой тональных рельсовых цепей (генераторами и приемниками) любого типа.

Принципы построения ответственных систем логического управления, на основе которых построена система АБЦМ-А, могут быть использованы и для других систем управления, в частности, системы электрической (микроэлектронной) централизации для станций. При этом программируемые элементы (микроЭВМ и микропроцессоры) целесообразно использовать для построения узлов этой системы, непосред-

ственно не влияющих на безопасность транспортного процесса на станции или находящихся под контролем функциональных узлов, построенных на основе жесткой логики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационная безопасность и защита информации на железнодорожном транспорте : учебник : в 2 ч. / С.Е. Асвадуров и др.; под ред. А.А. Корниенко. М.: УМЦ ЖТ, 2014.
2. Шалагин Д.В. Структурный синтез микроэлектронных систем обеспечения безопасности движения поездов // Радиоэлектронные и микропроцессорные системы обеспечения безопасности движения транспорта : межвуз. сборник научн. трудов. М., 1990. С. 29–34. (Труды МИИТ; вып. 828).
3. Шалагин Д.В. Аппаратные методы контроля функционирования в устройствах управления движением поездов / МИИТ. М., МИИТ, 1988. 28 с. Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 24.03.88, № 4498.
4. Шалагин Д.В. Сжатие информации при аппаратном контроле функционирования устройств управления движением поездов / МИИТ. М., 1988. 25 с. Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 07.12.88, № 4748.
5. Киреев И.В., Шалагин Д.В. Применение программируемых БИС с матричной структурой в системах управления движением поездов / МИИТ. М., 1989. 17 с. Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 13.07.89, № 5007.
6. Ходырева О.А., Шалагин Д.В. Синтез схемы безопасного интерфейса в микропроцессорных устройствах обеспечения безопасности движения поездов / МИИТ. М., 1989. 19 с. Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 01.07.89, № 5006.
7. Шалагин Д.В., Киреев И.В. Автоматизация проектирования контролепригодных автоматов на матричных структурах. // Радиоэлектронные и микропроцессорные системы обеспечения безопасности движения транспорта : межвуз. сборник научн. трудов. М., 1990. С. 51–55. (Труды МИИТ; вып. 828).
8. Пат. 2599074 РФ B61L 23/00. Способ интервального регулирования движения поездов на перегоне и устройство для осуществления способа / авторы и патентообладатели Аркатов В.С., Шалагин Д.В., Гуменников В.Г., Воробьев С.А., Гладышев Н.А., Крючков И.М. № 201414/11; заявл. 31.10.2014; опубл. 10.10.2016, Бюл. № 28.
9. Пат. 2584354 РФ B61L 27/00. Способ контроля работы устройства управления ответственными объектами / авторы и патентообладатели Аркатов В.С., Шалагин Д.В., Гуменников В.Г., Балуев Н.Н., Насонов Г.Ф. № 2014136988/11; заявл. 12.09.2014; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
10. Пат. 2406635 РФ, B61L 23/16. Устройство автоматической блокировки / Аркатов В.С., Аркатов Ю.В., Кайнов В.М., Казиев Г.Д., Крючков И.М., Ободовский Ю.В., Левицкий А.В.; патентообладатели Аркатов Ю.В., Ободовский Ю.В. № 2009103656/11; заявл. 04.02.2009; опубл. 10.07.2010, Бюл. № 23.
11. Пат. 2406635 РФ, B61L 23/16. Способ контроля свободы рельсовой линии, входящей в зависимость светофора / Аркатов В.С., Аркатов Ю.В., Кайнов В.М., Казиев Г.Д., Крючков И.М., Ободовский Ю.В.; патентообладатели Аркатов В.С., Аркатов Ю.В., Ободовский Ю.В. № 2009132077/11; заявл. 26.08.2009; опубл. 20.12.2010, Бюл. № 35.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ЖАТС МАРКОВСКИМ МЕТОДОМ



ШЕВЧЕНКО
Дмитрий Николаевич,
Белорусский государственный
университет транспорта, доцент
кафедры «Информационно-
управляющие системы и технологии»,
доцент, канд. техн. наук

Ключевые слова: железнодорожная автоматика, надежность, марковский метод, граф состояний, автоматизация

Аннотация. В статье рассматривается оригинальный программный комплекс для анализа надежности систем ЖАТС марковским методом, который снимает некоторые ограничения аналогичных программных продуктов на размерность исследуемых систем. Кроме того, пакет автоматизирует построение графа состояний на основе имеющихся наглядных моделей надежности, в частности, структурной схемы надежности и дерева отказов. Рассматриваются особенности реализации и использования данного пакета.

■ Для анализа надежности технических систем, в том числе систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (ЖАТС), широко используется марковский метод [1]. Он позволяет определять следующие показатели надежности систем: вероятность безотказной работы $P(t)$ и функцию отказа $F(t)$; среднюю наработку до первого отказа; среднюю наработку между отказами; стационарный K и нестационарный $K(t)$ коэффициент готовности. В качестве математической модели надежности исследуемой системы марковский метод использует граф состояний (ГС).

Возможности марковского метода уступают лишь полумарковскому методу и имитационному моделированию [1]. Он позволяет учитывать последовательность отказов, множественные отказы, диагностики и обслуживание, восстановление и реконфигурацию подсистем. Главным же ограничением марковского метода является то, что время между переходами ГС должно подчиняться экспоненциальному распределению. Только в этом случае графу состояний будет соответствовать система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) Чепмана-Колмогорова, которая имеет известное решение.

Существуют также и другие технологические ограничения марковского метода [2].

Метод предусматривает сложные вычислительные процедуры, в частности, решение двух систем ОДУ (в одной из которых неработоспособные состояния считаются невозвратными), преобразования Лапласа, интегрирование.

Для определения нестационарных показателей надежности (например, $P(t)$ или $K(t)$) необходимо получать аналитическое решение системы ОДУ в символьном виде.

Граф состояний визуально не соответствует структурной или функциональной схемам исследу-

емой системы ЖАТС, что затрудняет построение и верификацию модели.

Большое количество состояний ГС (более тысячи) затрудняет решение (в том числе, численное) не только системы ОДУ, но и системы алгебраических уравнений, соответствующих стационарному режиму работы ЖАТС. Это заставляет «укрупнять» математическую модель надежности ЖАТС, вводя в нее дополнительные упрощения и допущения.

Ввиду указанных ограничений реализация марковского метода анализа надежности требует специализированных высокотехнологичных средств автоматизации. Изучение известных [3] программных средств анализа надежности технических систем марковским методом (Windchill Quality (преемник пакета RELEX), Reliability Workbench, ПК Универсал [4] и Item) показало, что в них ГС строится вручную и является единственным способом представления модели надежности. При этом количество состояний ГС ограничивается визуальными возможностями графического конструктора и не превышает нескольких десятков. Все пакеты (кроме ПК Универсал) являются многофункциональными и предназначены для решения множества смежных задач анализа надежности и качества. Однако это затрудняет ознакомление с пакетом, требует консалтинговой поддержки и увеличивает его стоимость.

Для автоматизации анализа надежности и функциональной безопасности систем ЖАТС марковским методом предлагается оригинальный программный комплекс «MANADA». В нем граф состояний задается с помощью двух таблиц, описывающих состояния системы и интенсивности переходов. Особенность такого подхода состоит в том, что количество состояний ГС может достигать нескольких тысяч. Кроме того, имеется возможность автоматического создания ГС на основе других, более наглядных моделей надежно-

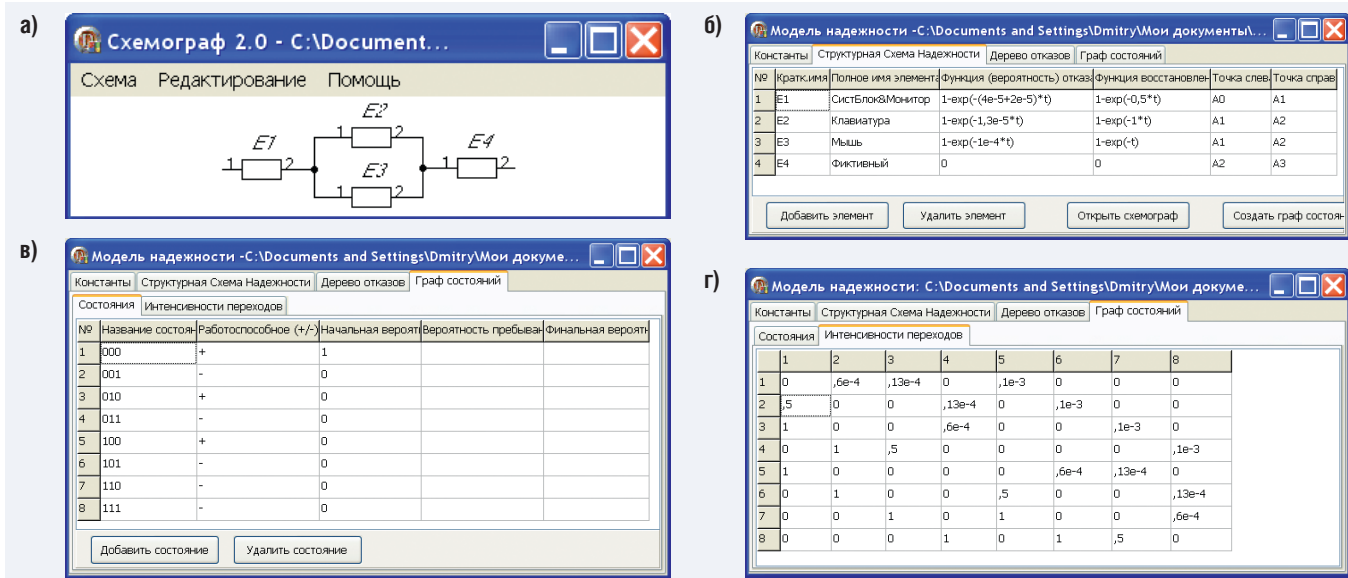


РИС. 1

сти, например, структурной схемы надежности (ССН) или дерева отказов.

Так, на рис. 1, а показана ССН автоматизированного рабочего места дежурного по станции системы МПЦ «Путь». Ее табличное описание в пакете «MANADA» изображено на рис 1, б. На рис. 1, в показано табличное описание состояний соответствующего графа АРМ, а на рис. 1, г – матрица интенсивностей переходов.

На рис. 1, в каждый символ в имени состояния ГС (0 или 1, начиная справа) соответствует состоянию (работоспособному или неработоспособному) очередного элемента. Количество состояний ГС равно 2^N , где N – количество нефиктивных блоков ССН.

Условие работоспособности системы определяется автоматически по критерию связности начальной и конечной вершин исходной ССН (рис. 1, а) при исключении из нее отказавших элементов. Переход ГС из состояния «х...х0» в состояние «х...х1» происходит при отказе элемента «Е1» (рис. 1, б) с интенсивностью, определяемой функцией отказа данного элемента (в данном примере $\lambda_1 = 6 \cdot 10^{-5} \text{ ч}^{-1}$, рис. 1, г), а обратный переход – с интенсивностью его восстановления (в данном примере $\mu_1 = 0,5 \text{ ч}^{-1}$).

Все основные математические процедуры марковского метода выполняются автоматически внешними программными средствами – ядром пакета Maple, мирового лидера в области компьютерной математики, алгоритмы которого верифицированы и оптимизированы для решения задач большой раз-

мерности. Результаты расчетов в пакете «MANADA» представлены на рис. 2.

Для решения задач еще большей размерности (более 1,5 тыс. состояний) в пакете «MANADA» предусмотрен анализ ГС методом статистических испытаний (метод Монте-Карло). Возможности распараллеливания вычислений в многопроцессорных вычислительных системах снимают временное ограничение статистического моделирования высоконадежных систем, связанное с необходимостью получения большого количества реализаций наработки до/между отказами и восстановлениями. Кроме того, метод Монте-Карло снимает ограничение на экспоненциальное распределение времени между переходами ГС, и оно может быть произвольным.

Несмотря на то, что при анализе надежности систем ЖАТС основные затраты времени по-прежнему связаны с построением математической модели (включая изучение системы, обоснование допущений, определение исходных данных и др.), автоматизация построения компьютерной модели и вычислительных процедур позволяет минимизировать этап расчетов, а в некоторых случаях делает процесс анализа надежности практически осуществимым.

Предлагаемый пакет в течение нескольких лет был апробирован в учебном процессе [2], а также в рамках анализа надежности и функциональной безопасности на этапах разработки и сертификации ряда систем ЖАТС.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ Р МЭК 61508-6-2012. Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Ч. 6. Руководство по применению ГОСТ Р МЭК 61508-2 и ГОСТ Р МЭК 61508-3. Введ. 2013-08-01. М.: Стандартинформ, 2014.
- Шевченко Д.Н. Основы теории надежности : учеб.-метод. пособие / под ред. Л.А. Сосновского. Гомель : БелГУТ, 2010. 250 с.
- Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. Изд. 2-е, испр. М.: URSS; Ленанд, 2016. 256 с.
- Шубинский И.Б., Шулика В.Ф. Программный комплекс «Универсал» для расчетов надежности и функциональной безопасности технических устройств и систем (общее описание) // Надежность. 2003. № 4. С. 65–71.

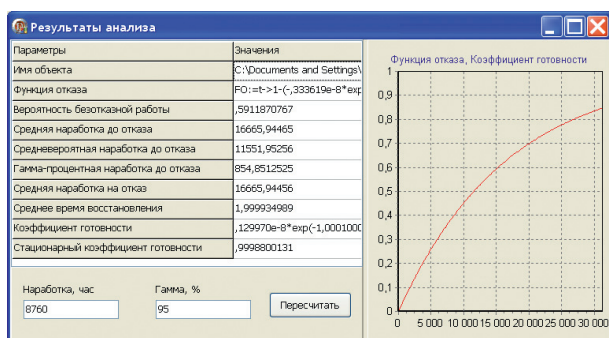


РИС. 2

УДК 625+681.518.5

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕЕЗДА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ



ЕФАНОВ
Дмитрий Викторович,
ООО «ЛокоТех-Сигнал»,
руководитель направления
систем мониторинга
и диагностики,
д-р техн. наук



ПЛОТНИКОВ
Дмитрий Георгиевич,
Санкт-Петербургский политех-
нический университет Петра
Великого, доцент кафедры
«Транспортные и технологиче-
ские системы», канд. техн. наук



ОСАДЧИЙ
Герман Владимирович,
ООО НТЦ «Комплексные
системы мониторинга»,
технический директор

Ключевые слова: железнодорожный переезд; фактическое положение поезда; прогнозирование времени закрытия переезда; прогнозирование времени открытия переезда

Аннотация. Авторами разработана современная система прогнозирования временных параметров работы железнодорожного переезда, учитывающая такие важные характеристики, как время до закрытия переезда, время до его открытия, время фактического проследования переезда поездом. Система на основе логического принципа анализа данных от объектов управления движением поездов сама вычисляет необходимые временные параметры, корректируя результат в процессе самообучения на каждом конкретном переезде по отрицательной обратной связи. Важным аспектом разработанной системы является потенциальная увязка с различными мобильными навигационными системами, позволяющими оптимизировать движение автомобильного транспорта.

■ Транспортные системы регионов и целых стран построены таким образом, что некоторые из путей и коридоров движения разнородных видов транспорта могут пересекаться. Например, линии городского рельсового наземного транспорта пересекаются с линиями автомобильных дорог, а автодороги пересекаются с магистральными железными дорогами. В случае необходимости одновременного проследования мест пересечений разнородными транспортными средствами приоритет отдается рельсовому транспорту. Наиболее сложной в техни-

ческом плане является ситуация с пересечениями автомобильных и железных дорог в одном уровне — на железнодорожных переездах.

Поскольку тормозной путь железнодорожной подвижной единицы существенно зависит от скорости ее движения и веса, а сила трения при торможении несравнима с силой трения покрышек автомобильного транспорта об асфальт, для безопасного проследования переезда поездом он ограждается от внешних дестабилизирующих факторов (особенно автотранспорта) средствами железнодорожной автоматики и

сигнализации. Состав и количество средств ограждения могут быть различными и зависят от категории переезда и наличия или отсутствия скоростного движения поездов по нему.

Переезды могут ограждаться только светофорной и звуковой сигнализацией, автошлагбаумами, заградительными плитами, а также противотаранными шлагбаумами. Для повышения безопасности они могут быть охраняемыми, когда дежурный по переезду следит за дорожной обстановкой и имеет возможность воздействия на средства автоматики и передачи

информации о состоянии переезда машинисту. Несмотря на научно-технический прогресс в области автоматизации и информационных технологий данные машинисту о каком-либо происшествии на переезде передаются «дискретно» при помощи включения заградительного светофора, требующего немедленной остановки поезда. Водитель автотранспорта практически лишен возможности полного информирования и вынужден довольствоваться скудным набором информации от средств автоматики и сигнализации.

Ввиду обозначенных обстоятельств и отсутствия полной достоверной информированности участников движения о состоянии переезда число аварий и катастроф на них во всем мире оказывается весомым [1]. Например, по данным отчета по безопасности движения стран Европейского союза переезды занимают второе место по аварийности со случаями гибели участников движения (первое место только за несчастными случаями). В некоторых европейских странах проводятся мероприятия по ликвидации переездов и строительству путепроводов. Однако для массового распространения такие радикальные меры не подходят, поскольку требуют больших капиталовложений на перевооружение дорог. В обозримом будущем не ожидается существенного сокращения числа переездов по всему миру. Например, компания «Network Rail» объявила о сохранении более 8 тыс. переездов на железных дорогах Великобритании.

Проблема обеспечения безопасности на переездах посвящена не одна публикация [2–6], однако какого-то максимально действенного технического решения до сих пор нет. Гарантированным путем повышения безопасности можно считать строительство разноуровневых развязок, но практика показывает, что в большинстве случаев это невозможно.

Ключевой проблемой аварийности на переездах являются деструктивные действия человека, который в отсутствии полной информированности о технологических особенностях работы переезда или ввиду неисправности автотранспорта оказывается в зоне непосредственного пересечения автомобильной и железной дорог в момент движения поезда. Один

из вариантов существенного повышения безопасности на переездах заключается в увеличении информативности о состоянии переезда за счет прогнозирования времени, через которое он закрывается и открывается для движения автотранспорта. Такая информация должна быть доступна не только на информационных табло и разнообразных мобильных приложениях, но и интегрирована в мобильные навигационные системы. При этом источники информации о движении поезда помимо имеющихся устройств железнодорожной автоматики должны быть расширены!

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЕРЕЕЗДАХ

■ Работа железнодорожной автоматики и сигнализации по обеспечению безопасности движения поездов и автотранспорта на переездах регламентируется техническими решениями, разработанными в 2004 г. В альбомах типовых материалов для проектирования «Схемы переездной сигнализации для переездов, расположенных на перегонах при любых средствах сигнализации и связи АПС-04» перечислены все варианты подключения схем автоматики. Основным средством обеспечения безопасности движения является светофорная сигнализация. На переездном светофоре в тот момент, когда срабатывает реле извещения о приближении поезда, включаются два красных, попеременно мигающих огня, сигнализирующих о невозможности занятия автомобильным транспортом переезда ввиду наличия на участке приближающегося поезда. На ряде переездов сигнализация включает в себя три показания, два из которых, расположенные в одном уровне, соответствуют сигнальной системе красных мигающих огней, а третий, находящийся выше по уровню, представляет собой белый огонь, мигающим показанием сигнализирующий водителям автотранспорта в отсутствие поезда об исправности технических средств переездной автоматики.

Реле включения извещения непосредственно связано с участком железнодорожного пути, расположенным перед переездом. Оно срабатывает в момент вступления на него поезда. Таким образом, переезд закрывается для движения автотранспорта заблаговременно.

При этом участок, на котором при вступлении поезда срабатывают устройства переездной автоматики, может иметь значительную длину (свыше 1 км), а сама подвижная единица может оказаться короткой и двигаться с маленькой скоростью. Так как длина участка приближения к переезду рассчитывается с учетом наихудших условий проследования поезда – необходимости остановки самого тяжелого поезда, движущегося с максимальной скоростью перед переездом, – переезды могут быть закрыты длительное время.

Эти технические решения и их аналоги действуют по всей сети железных дорог постсоветского пространства и имеют существенный недостаток, заключающийся в отсутствии информирования участников движения со стороны автотранспорта о реальной поездной обстановке. Для водителей автотранспорта событие закрытия переезда оказывается внезапным, и зачастую не существует возможности для маневра и оптимизации движения.

Анализ современных технических решений, направленных на решение поставленной задачи прогнозирования времени закрытия/открытия переезда для движения автомобильного транспорта, показывает, что многие технические решения связаны с непосредственным взаимодействием с традиционными устройствами железнодорожной автоматики, определяющими положение поезда с точностью до участка длиной с рельсовую цепь (другими словами, дискретно и весьма неточно).

Некоторые технические решения, например, [7], предполагают минимизацию времени на закрытие переезда для движения автомобильного транспорта за счет измерения фактических координат поезда. Для этого в рельсовую линию на питающем конце непрерывно подают сигнал переменного тока, и на том же конце непрерывно измеряют амплитуду напряжения и тока. Уровни напряжений и токов предварительно нормируются с использованием наложения испытательного шунта на рельсовую линию от релейного до питающего конца. По результатам сравнения действительных значений с эталонными определяется фактическая координата приближающейся подвижной единицы.

Недостатком данного способа

управления работой переезда является привязка к рельсовой цепи, являющейся восприимчивой к изменениям внешних климатических условий и механическим воздействиям. Вследствие внешних дестабилизирующих факторов могут нарушаться первичные параметры рельсовой цепи, что в свою очередь приводит к нарушению соответствия эталонным значениям уровней реальных напряжений и токов. При определении фактической координаты поезда появляется ошибка, которая со временем накапливается. Грубые нарушения в работе измерительной системы крайне негативно отражаются на безопасности работы переезда.

Еще один известный способ управления работой переезда [8] основан на взаимодействии переездной автоматики с устройствами интервального регулирования движения поезда. При этом используются градации скоростей, регулируемые проходными светофорами, как известно, имеющими весьма низкое количество позиций, и средствами автоматической локомотивной сигнализации. Непосредственно скорость движения поезда не контролируется и не является параметром для определения условий работы переезда.

Для оптимизации работы переезда применяют и современные средства связи. Например, в [9] описана система управления работой переезда на основе использования радиосвязи. Радиолокационные станции, расположенные в зоне действия переезда и близлежащих подходов к нему со стороны железной дороги, передают информацию о местоположении поезда. Такой способ требует покрытия железных дорог радиолокационными вышками и размещения радиолокационного оборудования на подвижных единицах.

Все представленные способы – это способы регулирования работы переездов, не позволяющие передать информацию участникам движения со стороны автомобильного транспорта. Тем не менее, известны некоторые системы, частично лишенные данного недостатка. Так, например, в [10] описана система оповещения водителей о приближающемся поезде, организованная на основе увязки с системой диспетчерской централизации. Интересным, на наш взгляд, является интерфейс

взаимодействия пользователей с результатами вычисления времени: это специализированные мобильные приложения, где выводятся номера переездов и результаты краткосрочного прогноза их работы в зависимости от поездной обстановки, а также SMS. Несомненно, описанная система имеет ряд преимуществ перед всеми остальными, так как позволяет давать прогноз работы переезда в зависимости от поездной обстановки, но, к сожалению, она не обладает тем уровнем информативности и удобства использования, который возможен при современных информационных технологиях.

СИСТЕМА ИНФОРМИРОВАНИЯ УЧАСТНИКОВ ДВИЖЕНИЯ ОБ ОБСТАНОВКЕ НА ПЕРЕЕЗДЕ

■ Система информирования, по нашему мнению, не может быть завязана на использование для функционирования SMS, так как это потребует от пользователя запроса, а результат прогноза будет дискретным и на момент оповещения уже устаревшим (так как движущийся поезд уже успеет проследовать некоторое расстояние к переезду). Это неудобно еще и потому, что требуется отправление сообщения с идентификатором переезда. К тому же потребуются затраты пользователя системы прогнозирования на услуги связи. Не является перспективным и использование специальных мобильных приложений, где перечисляются идентификационные номера переездов. В таких мобильных приложениях требуется искать «нужный» переезд (или группу переездов по пути следования), что также неудобно в использовании.

Единственный верный путь информирования участников движения о реальной поездной обстановке заключается в интеграции приложения, определяющего временные параметры проследования поездом участков перед и за переездом, в мобильные навигационные системы. При этом следует оборудовать каждый переезд информационными табло, на которых будут выводиться прогнозные времена закрытия и открытия переезда для движения автомобильного транспорта. Кроме того, такую информационную систему необходимо вывести в качестве стационарного средства для дежурных по охраняемым пе-

реездам, что позволит повлиять на человеческий фактор в работе с переездной автоматикой. Зная временные характеристики движения поезда, можно определять время, через которое переезд будет закрыт для движения автомобильного транспорта, время, через которое он будет открыт для движения автомобильного транспорта, а также фактическое время проследования поездом переезда.

Имея большой опыт работы с системами мониторинга в области железнодорожной инфраструктуры, искусственных сооружений автомобильных и железных дорог, зданий, сооружений и конструкций с нетиповыми решениями, авторы адаптировали применение методов машинного анализа к работе в составе системы внешнего мониторинга и прогнозирования работы железнодорожных переездов. При этом система получает данные непосредственно от объектов управления движением поездов и сама, на основе развитой вычислительной оболочки, формирует все необходимые временные параметры. Немаловажно, что для каждого конкретного переезда система настраивается с учетом функциональных особенностей и физических параметров самих объектов управления. При этом достоверность прогнозирования повышается за счет самообучения системы и использования принципа отрицательной обратной связи.

На рис. 1 показан внешний вид окна мобильного навигатора на одном из переездов Санкт-Петербурга (это тестовое техническое решение). На левой картинке информация о состоянии переезда отсутствует. На правой картинке показано информационное сообщение о техническом состоянии переезда, отмечено время, через которое переезд откроется, а также указано скорректированное время проследования по построенному маршруту. Пользователь приложения имеет более точное представление о сложившейся дорожной обстановке.

Следует отметить, что до сих пор ни на онлайн картах, ни в приложениях навигационных систем не указывается наличие переездов по пути следования, а автомобилисты никак не осведомлены об их техническом состоянии. Переезд может быть перекрыт в силу плановых ра-

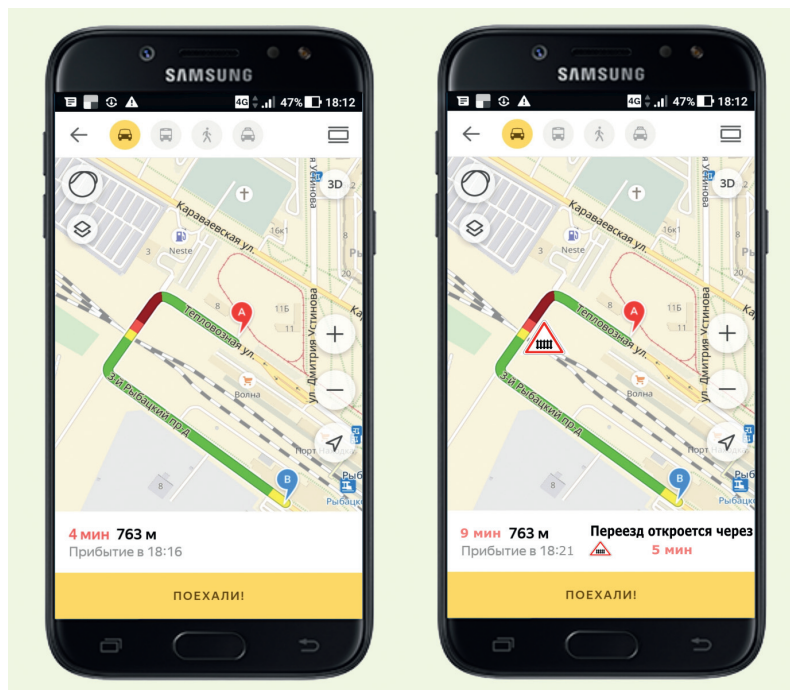
бот по замене дорожного покрытия на значительное время или же на незначительное время закрыт для движения автотранспорта из-за приближения поезда. Отсутствие полной информации о дорожной обстановке увеличивает время в пути на неопределенную величину.

На рис. 2 показана транспортная развязка на севере Санкт-Петербурга, включающая в себя региональную трассу и высокоскоростную платную дорогу – западный скоростной диаметр (ЗСД). На расстоянии 3 км региональная дорога пересекает 4 железнодорожных переезда. Пропускная способность этой транспортной артерии больше зависит от трафика железной дороги, а не трафика автодороги. Загруженность данного участка является сезонной, которая в основном проявляется в весенне-летний период (это курортный район города). Кроме того, на данной линии осуществляется движение скоростных поездов «Аллегро» и «Ласточка» между Выборгом и Санкт-Петербургом. Из-за отсутствия информации о состоянии переездов автомобилисты не могут выбрать иного пути проследования и, например, заранее оптимизировать маршрут движения, воспользовавшись транспортными развязками, расположенными в радиусе 5-8 км от данной транспортной развязки. Разработанная авторами система прогнозирования работы переездов позволяет нивелировать указанный недостаток.

Еще на этапе разработки системы было принято решение о создании модульной системы мониторинга, в которой базовым и максимально востребованным техническим решением окажется модуль прогнозирования временных параметров работы переезда. Информация в системе прогнозирования увязывается с мобильными навигационными приложениями, многие из которых в свою очередь снабжены средствами оптимизации движения автомобильного транспорта с учетом пробок и задержек в движении.

Система прогнозирования – это только первый шаг в мониторинге работы переезда. Но уже на данном этапе за счет повышения информативности водителя автомобильного транспорта косвенно снижается деструктивное поведение человека. Зачастую, в долгом ожидании открытия пе-

РИС. 1



реезда, а также ввиду отсутствия в обозримом пространстве приближающегося поезда, водитель в нарушение правил дорожного движения следует через переезд, не оборудованный заградительными плитами. Зная реальное время проследования поезда через переезд, он будет больше внимания уделять собственной безопасности. Есть конечно и обратный эффект от этого. Водитель, зная, что переезд закрыт для движения и время проследования поездом переезда велико, может решиться нарушить правила движения и проследовать через переезд. В этом случае необходимо продумать систему защиты от подобных действий, например, связанную с ужесточением штрафов за нарушения правил дорожного движения. Кроме того, современные автомобили, имею-

щие «умные» бортовые системы, могут быть снабжены функцией блокирования управления на безопасном расстоянии от переезда при получении данных от системы прогнозирования временных параметров работы переезда.

Система прогнозирования, как отмечалось ранее, реализуется модульно, а значит, легко расширяема и наращиваема. В дальнейшем она может быть дополнена устройствами видеофиксации состояния переезда, передачи и трансляции данных на тяговую подвижную единицу, средствами фиксации точного положения автомобильного транспорта и др. При совершенствовании принципов управления движением поездов система мониторинга может быть интегрирована в комплексы регулирования не только движения

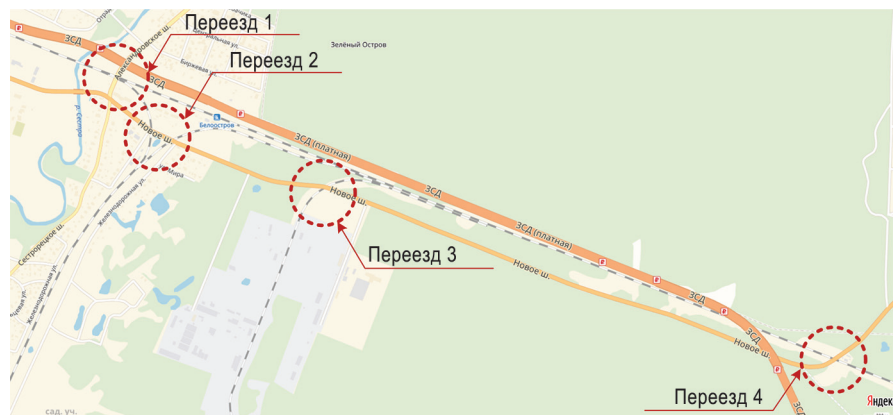


РИС. 2

автотранспорта, но и железнодорожного транспорта.

■ Современные компьютерные и информационные технологии постепенно проникают как в сферу бытового использования, так и в системы управления на транспорте и в промышленности. Они позволяют совершенствовать не только сам технологический процесс управления, но и повышать его безопасность, в том числе за счет косвенного снижения влияния человеческого фактора. Важным использованием информационных технологий является оптимизация движения на участках непосредственного взаимодействия различных видов транспорта, к которым относятся железнодорожные переезды.

Предложенная авторами система прогнозирования временных параметров работы железнодорожных переездов позволяет не только получать достоверный прогноз времени закрытия/открытия переездов, но и использовать данную информацию наиболее удобным образом в составе мобильных навигационных систем,

в том числе, при решении задач построения оптимальных маршрутов следования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Railway Safety in the European Union. Safety overview 2017 / European Union Agency for Railways. Luxembourg, 2017. 47 p.
2. Samaranayake P., Matawie K.M., Rajayogan R. Evaluation of safety risks at railway grade crossings : Conceptual framework development // 2011 IEEE International Conference on Quality and Reliability. 2011. Bangkok, Thailand. P. 125–129. doi: 10.1109/ICQR.2011.6031694.
3. Астратов О.С., Филатов В.Н. Видеодатчики в системе обеспечения безопасности движения на железнодорожном переезде // Датчики и системы. 2015. № 2. С. 33–37.
4. Component based architecture for the control of crossing regions in railway networks / Ahmad F., Sadiq A., Martinez-Enriquez A.M., Muhammad A., Anwar M. W., Bajwa U.U., Naseer M., Khan S.A. // 2017 16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA). 2017. Cancun, Mexico. P. 540–545. doi: 10.1109/ICMLA.2017.0-105.
5. Efanov D., Lykov A., Osadchy G. Testing of relay-contact circuits of railway signalling and interlocking //

2017 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS 2017), Novi Sad, Serbia, 2017. P. 242–248. doi: 10.1109/EWDTS.2017.8110095.

6. Хорошев В.В., Ефанов Д.В., Осадчий Г.В. Концепция полносвязного мониторинга инфраструктуры переездов // Транспорт Российской Федерации. 2018. №1. С. 47–52.

7. Пат. 2281219 РФ B61L 29/22 Способ управления автоматической переездной сигнализацией / Тарасов Е.М.; патентообладатель ГОУ ВПО «СамГАПС». № 2005103884/11; заявл. 14.02.2005; опубл. 10.08.2006, Бюл. № 22.

8. Пат. 8297558 US B61L 29/22 Crossing predictor with authorized track speed input / R.M. O'Dell, P.J. Venneman; assignee Siemens Rail Automation Corp. № 12/725,661; filed 17032010; publ. 22092011.

9. Пат. 2547909 РФ B61L 29/24 Способ управления переездной сигнализацией / Гнисько Р.В., Курганский А.А., Тильк И.Г., Ляной В.В.; патентообладатель АО «НПЦ «Промэлектроника». № 2013153966/11; заявл. 04.12.2013; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.

10. Система оповещения о свободности железнодорожных переездов / М.Г. Комогорцев, Е.В. Непомнящих, Я.В. Клочков, В.С. Марюхненко, К.А. Кирпичников // Путь и путевое хозяйство. 2016. № 6. С. 26–28.

ИС-20, ИС-20/1

ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

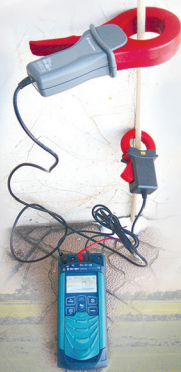
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Измерение сопротивления заземления трех- или четырехпроводным методом;
- Вычисление удельного сопротивления грунта в Ом/м;
- Память на 10000 измерений;
- Беспроводная связь с компьютером, обработка данных в программе RS-Terminal®.



ДОПОЛНИТЕЛЬНО ИС-20/1:

- Измерение сопротивления без вспомогательных электродов с применением двух клещей;
- Измерение сопротивления единичного заземлителя в многоэлементной системе без разрыва цепи.



E6-32

МЕГАОММЕТР

Прибор предназначен для измерения сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением, и измерения переменного напряжения до 700 В.

ОСОБЕННОСТИ:

- Защита от подключения к необесточенной сети или внезапной подачи напряжения во время измерений;
- Индикация остаточного напряжения на объекте по окончании измерения;
- Работа в условиях сильных помех;
- Память на 10000 измерений;
- Беспроводная связь с компьютером, обработка данных в программе RS-Terminal®;
- Ударопрочный, пыле- и влагозащищенный корпус, степень защиты IP54.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Измерение напряжения пробоя разрядников от 100 до 3000 В;
- Выбор испытательного напряжения от 50 до 2500 В с шагом 10 В;
- Диапазон измерения от 1 кОм до 300 ГОм;
- Измерение классификационного напряжения ограничителей перенапряжения от 100 до 1500 В;
- Измерение электрического сопротивления постоянному току (металлосвязь) от 0,01 до 9,99 Ом;
- Расчет коэффициента абсорбции и поляризации;
- Измерение переходного сопротивления изоляционного покрытия трубопроводов согласно ГОСТ 9.602-2005.



на правах рекламы



РАДИО-СЕРВИС

426000, г. Ижевск, а/я 10047, ул. Пушкинская, 268
тел.: (3412) 43-91-44, факс: (3412) 43-92-63
E-mail: office@radio-service.ru, www.radio-service.ru



КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕРНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДОВ

В этом номере журнала мы продолжаем публиковать информацию о мерах, принимаемых для повышения уровня безопасности на переездах зарубежных железных дорог. Вниманию читателей предлагаем системы переездной сигнализации, применяемые на переездах железных дорог Германии.

■ В основном в Германии применяются системы переездной сигнализации BUSA. Эти системы имеют разные режимы управления: от движущегося поезда, электрической централизации или с комбинацией этих режимов. При управлении сигналами включение и выключение BUSA происходит по команде устройства централизации в соответствии с логической схемой маршрута. Для своевременного закрытия переезда (особенно на переездах с применением полушлагбаумов, а также шлагбаумов, перекрывающих всю ширину дороги) рекомендовано использовать электротехническое устройство извещения о приближении поезда. Это позволяет избежать задержек транспорта на переезде.

Ввиду увеличения расстояния (обычно более 1 км) между точкой установки извещателя и оборудованием централизации (в зависимости от скорости движения на участке) традиционное техническое решение передачи информации по проводным линиям является дорогостоящим. Поэтому немецкими специалистами было разработано беспроводное устройство извещения о приближении поезда к переезду с питанием от фотоэлектрического источника (солнечной батареи). Устройство позволяет отказаться от кабельных соединений и своевременно включать систему ограждения переезда.

Устройство извещения имеет модульную структуру и состоит из трех основных компонентов: датчика приближения поезда (ДПП), радицентра приближения поезда (РПП) и устройства ретрансляции сигнала (УРС). Предупреждение о приближении поезда генерирует ДПП. Он установлен рядом с рельсовой колеей и определяет прохождение подвижного состава и направление его движения по-

средством колесных детекторов, прикрепленных к рельсу. Это гарантирует появление извещения только о тех поездах, которые приближаются к переезду. Сигнал о приближении поезда передается беспроводному устройству.

Беспроводная передача в РПП осуществляется по зашифрованному протоколу GE, применяемому в системах дистанционного управления стрелочными переводами. РПП – программно-конфигурируемое устройство, которое может одновременно работать с 10 каналами информации. Сообщение «поезд приближается» перенаправляется к вышестоящей системе централизации.

Основные достоинства беспроводной системы извещения о приближении поезда: снижение стоимости в сравнении с проводной системой; малый объем инженерно-конструкторских работ и процедуры утверждения; почти полное отсутствие ограничений, связанных с рельефом и местом установки; минимальное ограничение движения поездов при монтаже; высокое быстродействие и модульное исполнение.

Датчик сконструирован на базе двойных рельсовых педалей, которые либо крепятся скобой, либо привинчиваются к рельсу. Каждая из педалей подключена к электронному вычислительному устройству, установленному в корпусе кабельного соединителя.

В зависимости от местных условий пользователь может выбрать один из трех вариантов питания ДПП: солнечная батарея; тяговая сеть 15 кВ, 16,7 Гц (от линейного трансформатора) или источник переменного тока 230 В.

В стандартной версии датчик запитан от солнечной батареи. Солнечная панель установлена на изготовленной из волокнита мачте высотой 5 м. Аккумулятор, не требующий обслуживания, устанавливается в шкафу автоматики. Каждый ДПП спроектирован с возможностью автономной работы в течение восьми дней.

Мачта устанавливается на стандартном основании светофора. Кабельные соединения с антенной и солнечной панелью проложены внутри мачты и вводятся в шкаф автоматики через защитную трубу.

РПП может быть размещен в

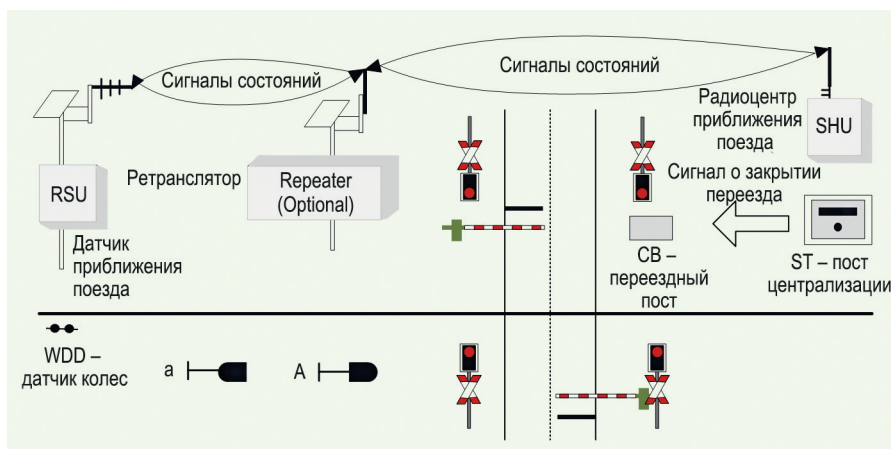


Схема размещения компонентов беспроводного устройства извещения о приближении поезда



Стереокамера системы DLR

путевом ящике на переезде или вместе с оборудованием централизации. Все элементы системы за исключением радиоантенны скомпонованы в одном корпусе малых размеров.

В стандартном варианте питание к РПП подводится от источника питания переезда (18–60 В постоянного тока). При необходимости можно использовать питание от цепи переменного тока 230 В. Для обеспечения высокого уровня эксплуатационной готовности может быть использована резервная батарея, гарантирующая работу системы в течение не менее шести дней. Устройство управления РПП имеет встроенную флэш-память для хранения данных.

РПП оснащен цветными светодиодами для индикации состояния системы. Самодиагностика включает в себя слежение за зарядным током, рельсовыми педалями и состоянием батареи.

Если на переезде существуют зоны ограниченной видимости, то там устанавливаются видеокамеры, изображение с которых выводится на экран монитора дежурного по переезду.

В качестве устройств регистрации занятости/незанятости пути могут использоваться радио- и лазерные сканеры, датчики инфракрасного излучения, системы сопоставления видеоизображения, состоящие из детекторов, устройств сравнительного анализа и, при необходимости, механических вспомогательных устройств.

Целью существующих проектов является создание автоматизированной системы контроля зон ограниченной видимости. На-

более подходящей технологией является применение оптических систем с камерами-датчиками и соответствующим программным обеспечением для обработки полученного изображения.

Германский авиационно-космический центр (DLR) занимается разработкой системы предупреждения столкновения поездов RCAS (Railway Collision Avoidance System). Проект направлен, прежде всего, на определение потенциальных рисков столкновения с помощью данных об определении местонахождения поездов и передачи данных с поезда на поезд. Для этого используются различные датчики, среди которых усовершенствованная система стереокамер, предназначенная для распознавания препятствий на пути и стрелочных переводов и поддерживающая высокоточное позиционирование на основе интегрированной мультисенсорной системы и анализа изображений в режиме реального времени. Система стереокамер устанавливается на головной части локомотива.

Специалисты DLR с помощью стереокамер усовершенствовали технологию контроля переездов. Задача такой системы состоит в передаче изображения формата 3D в режиме реального времени, что позволяет быстро и надежно интерпретировать происходящее на переезде. Объекты в зоне ограниченной видимости обнаруживаются и классифицируются.

Поскольку система стереокамер захватывает пространство только в непосредственной близости, то плохие погодные условия

не ухудшают качество ее работы. В ночное время камера функционирует с помощью инфракрасной подсветки. На полученном изображении каждый пиксель несет в себе информацию об удаленности, что позволяет определить расстояние между объектами и на основании этого выявить препятствие на пути: красные участки рисунка находятся ближе к камере, синие – дальше. Такие системы позволяют передавать картинку о происходящем на переезде в центральную диспетчерскую в режиме реального времени, что дает возможность дежурному при сбое в работе системы стереокамер, экстремальных погодных условиях или отказе технического оборудования на переезде вмешиваться в процесс и координировать действия служб спасения.

Еще одним проектом DLR стала автоматизация так называемых переездов с вызывным устройством. На таких переездах шлагбаумами управляет дежурный поста СЦБ, после того, как водитель грузовика или велосипедист по переговорному устройству сообщит, что хочет пересечь железнодорожные пути. В процессе совершенствования автоматики такое управление переездами себя изжило.

Проект DLR по оптимизации технических устройств обеспечения безопасности на переезде (optiBUSA) направлен на упразднение переездов с вызывным устройством. На основе технологий, используемых в робототехнике для распознавания препятствий, предлагается способ безопасного управления переездом с вызывным устройством на базе компонентов серийного производства (в данном случае стереокамер).

На первом этапе применяется технология распознавания намерения водителей автомобилей пересечь железнодорожные пути и передача этой информации в систему обеспечения безопасности на переезде, которая контролирует местоположение поездов. На втором этапе система должна зарегистрировать пересечение автомобилями путей. Кроме того, система должна просканировать зоны ограниченной видимости и сообщить об отсутствии препятствия.

*Подготовлено ЦНТИБ ОАО «РЖД»
по зарубежным источникам*

НОВЫЕ СТЕНДЫ УПР И ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДОВ ИАПК РТУ Б



ЩУКИН
Олег Ильич,
ЗАО «Ассоциация АТИС»,
заместитель директора
по системам ЖАТ

ЗАО «Ассоциация АТИС» более 25 лет занимается разработкой и выпуском аппаратуры микропроцессорных систем ЖАТ и устройств для ее проверки и технического обслуживания. Компания известна в России и странах ближнего зарубежья, как производитель аппаратуры кодовой автоблокировки на электронной элементной базе, систем микропроцессорной централизации, системы контроля заполнения путей для сортировочных горок, измерительных автоматизированных стендов и других приборов и устройств ЖАТ. Коллектив разработчиков компании активно взаимодействует с заводами-производителями релейной продукции, специалистами Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД», специалистами института «Гипротрансигналсвязь», а также с непосредственными пользователями – работниками РТУ дистанций СЦБ и дорожных лабораторий.

■ Выпуск и обслуживание стендов для проверки реле и релейных блоков на ремонтно-технологических участках дистанций СЦБ остается одним из важных направлений деятельности компании. Новые микропроцессорные малогабаритные стенды, предназначенные для проверки, регулировки и ремонта реле УПР (УПР-1 и УПР-2), разработаны в 2017 г. с учетом пожеланий непосредственных пользователей – работников РТУ.

На устройствах УПР-1 и УПР-2 проверка реле осуществляется в «ручном режиме», что важно при проверке, регулировке и ремонте отбракованных или поврежденных реле. Отсутствие компьютера и простая схемотехника, и как следствие их меньшая стоимость – главные отличия новых стендов УПР от автоматизированных стендов ИАПК РТУ.

С другой стороны, стенды УПР полностью заменяют устаревшие и громоздкие стенды типа СИМ СЦБ и СИ СЦБ и позволяют регулировать и проверять всю современную номенклатуру железнодорожных реле. Более высокая производительность труда по сравнению со старыми стендами обеспечивается за счет простоты работы со встроенными приборами измерения, удобного подключения проверяемого (регулируемого) реле и простой и понятной индикации, а также возможности одновременного измерения нескольких характеристик реле.

Устройство УПР-1 предназначено для проверки, регулировки и ремонта реле постоянного тока следующих типов: НШ, КШ, ТШ65, НМШ, НМПШ, АНШ, АШ2, КМШ, ПМПШ, ПМПУШ, РЭЛ, ДЗ, 1Н, 2Н, 4Н, С2, С5, 2С, 5С, ДЗ, 1К, 2К, ДК. Устройство позволяет выполнять проверку, ремонт и регулировку контактной и магнитной систем реле, измерять их электрические и временные параме-



РИС. 1



РИС. 2

тры, сопротивление обмоток, а также контролировать и измерять переходные сопротивления контактов реле. Кроме того, УПР-1 обеспечивает индикацию состояния переходного сопротивления: контакт разомкнут или отсутствует; контакт замкнут и не в норме; контакт замкнут и в норме.



РИС. 3

В состав УПР-1 входят модуль контроля и управления (МКУ), модули для подключения реле, световой экран, соединительные кабели, блок питания, тест-блок и эквиваленты. Внешний вид УПР-1 с комплектом подключающих устройств и внешний вид передней панели МКУ представлены на рис. 1, 2 соответственно. Устройство УПР-1 внесено в государственный реестр средств измерений под номером 68514-17. С прошлого года данное устройство уже доступно для заказа.

Устройство УПР-2 предназначено для проверки, ремонта и регулировки реле постоянного и переменного тока следующих типов: АШ2, АСШ2, АПШ, А2, 2А, АОШ2, ОМШ2, ОМШМ, О2, 2О, 2ОВ, ОЛ2, 2ОЛ, АНВШ2, НМВШ2, ПЛЗ(У), ПЛЗМ(У), ПЛЗС.

УПР-2 позволяет выполнять проверку, ремонт и ре-

гулировку контактной и магнитной систем реле, а также измерять электрические и временные параметры реле, сопротивление обмоток, контролировать и измерять переходные сопротивления контактов реле. Кроме того, УПР-2 позволяет проверять огневые реле при импульсном питании нагрузки, а также огневые реле, работающие совместно с сигнальными трансформаторами, на устойчивость работы при подключенной нагрузке.

Внешний вид УПР-2 с одним из проверяемых реле представлен на рис. 3. Сравнение удобства и качества работы на стендах УПР с работой на старых стендах (типа СИМ и СИ СЦБ) приведено в таблице.

Устройство УПР-2 в настоящий момент проходит государственную сертификацию как средство измерения и будет доступно для заказа с четвертого квартала этого года.

■ Важным направлением деятельности компании является выпуск и обслуживание стендов **ИАПК РТУ** для автоматизированной проверки реле и релейных блоков на ремонтно-технологических участках. В эксплуатации в России и за рубежом находятся более 740 различных комплексов ИАПК РТУ.

Линейка автоматизированных измерительных комплексов на сегодняшний день состоит из стендов ИАПК РТУ Р, ИАПК РТУ Б60, ИАПК РТУ Б180, ИАПК РТУ ДСШ, ИАПК РТУ АБЧК. Данные комплексы обеспечивают высокую точность и повторяемость измерений. Они внесены в государственный реестр средств измерений.

Компания активно занимается совершенствованием имеющихся измерительных стендов ИАПК РТУ, откликаясь на пожелания и отзывы непосредственных пользователей. Наши специалисты ведут техническое сопровождение эксплуатируемых стендов, включая самые ранние модификации.

С 1993 г. выпускаются стенды ИАПК РТУ Б60 / Б180 (первоначально АРМ РТУ Б60 / Б180). Комплексы обеспечивают проверку монтажа релейных блоков БМРЦ, ГАЦ и ГАЦ-КР (Б60) и ЭЦ-И (Б180), а также измерение характеристик реле в блоках. Количество выпущенных комплексов этого типа на данный момент уже более 360 шт.

С учетом пожеланий заказчиков у этих автоматизированных измерительных комплексов в прошлом году появились новые возможности. Была проведена их модернизация для обеспечения проверки блоков горючей централизации СГ-76У, проверка которых в настоящий момент проводится на ручных стендах и очень трудоемка. Модернизации подверглись программное обеспечение верхнего и нижнего уровней, схемы блока МПМ1. В состав комплексов было включено дополнительное оборудование: блок БПСГ76У, соединитель СГ-76У, лампа, тест-блок СГ-76У.

Указанные доработки потребовали изменения технических условий, эксплуатационной документации, изменения методики поверки. В прошлом году Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» были согласованы технические условия ТУ 32 ЦШ 2071-2001 в редакции 2017 г. В соответствии с новыми ТУ комплексы получили новые обозначения: ИАПК РТУ Б60 17476-00-00-04 (для проверки релейных блоков с числом контактов на внешних соединителях до 44), ИАПК РТУ Б180 17476-00-00-05 (для проверки релейных блоков с числом контактов до 180).

Модернизированные комплексы ИАПК РТУ Б60 (Б180), дополненные проверкой блоков СГ-76У, уже доступны для заказа.

Проверка	Старые стенды	Стенды УПР-1 и УПР-2
Сопротивления обмоток	Требуется подключение внешнего прибора к гнездам PV1	Измеряется встроенным прибором и доступно в любой момент при подключенном реле. Отображается на индикаторе «ЗАМЕДЛЕНИЕ, мс/Р обм, Ом»
Переходного сопротивления контактов	Выполняется поочередное измерение каждого контакта тройника, при этом требуется подключение внешнего прибора Е7-15	Контролируются контакты одновременно восьми (в УПР-1) или четырех (в УПР-2) тройников реле. Одновременная индикация состояния всех контактов светодиодными индикаторами: сопротивление контактов соответствует норме* – зеленое свечение; сопротивление контактов не соответствует норме* – красное свечение; контакт отсутствует или неисправен – нет свечения. Измерение и непрерывный контроль сопротивления контактов производятся встроенными схемами
Напряжения/токов подъема/отпускания	Требуется подключение внешнего прибора к гнездам PV1	Измерение производится встроенным вольтметром (амперметром). Отображается на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ/ТОК»
Одновременности замыкания контактов	Визуально по светодиодным индикаторам на приставке БК1	Визуально по встроенным светодиодным индикаторам. Время замедления в мс отображается на индикаторе «ЗАМЕДЛЕНИЕ, мс/Р обм, Ом»
Временных характеристик реле	Требуется более десяти операций по коммутации, нажатия, включению. Необходим внешний измерительный прибор типа Ф291	Время срабатывания/отпускания измеряется каждый раз при включении/выключении реле и в мс отображается на индикаторе «ЗАМЕДЛЕНИЕ, мс/Р обм, Ом»
* Норма переходного сопротивления контактов, соответствующая проверяемому реле, выбирается переключателем «R конт.»		



АНАНЬЕВ
Дмитрий Викторович,
генеральный директор
ООО КБ «Пульсар-Телеком»



ТАРАСОВ
Игорь Александрович,
начальник отдела развития
ООО КБ «Пульсар-Телеком»

Сегодня довольно сложно представить вокзал, станцию или другие объекты транспорта без системы, обеспечивающей координированное время с заданной точностью. Система часофикации или система единого времени (СЕВ) является неотъемлемым элементом большинства информационных систем ОАО «РЖД», от которых зависит безопасность, надежность и эффективность работы транспортного комплекса.

СИСТЕМА ЧАСОФИКАЦИИ СЧМ-30

■ Средства для практической реализации СЕВ предлагает наша компания, разработавшая в 2015 г. комплекс оборудования часофикации СЧМ-30. Этот комплекс позволяет эффективно и экономично решать задачи построения системы единого времени как в пределах небольших объектов, так и на территориально распределенных сетях. Накопленный опыт и глубокое понимание специфики условий заказчика обеспечивают уникальность предлагаемого решения как в отношении функционала, так и в тщательно продуманной эргономике.

Основу комплекса составляют первичная (центральная) и вторичная часовые станции, которые предоставляют следующие технические возможности:

- управление механическими и цифровыми вторичными часами;
- синхронизацию шкалы времени по протоколу NTP;

- синхронизацию с помощью импульсных и частотных сигналов от оборудования старого образца в случае поэтапной модернизации сети часофикации, а также при необходимости распространения сигналов времени по физическим цепям;

- автономную работу и хранение собственной энергонезависимой



Вторичная часовая станция СЧМ-30

шкалы времени с точностью хода $\pm 0,17$ с/сут.;

- прием внешних сигналов управления (от путевых реле, контактов сигнализации и др.), например для управления интервальными вторичными часами или для централизации мониторинга стороннего оборудования;

- возможность повышения отказоустойчивости с использованием автоматического 100 %-ного резервирования;

- возможность локального мониторинга и управления основными параметрами (коррекция, перевод режима времени и др.).

Первичная часовая станция СЧМ-30П для синхронизации хранимой шкалы времени от эталонного источника может использовать, кроме протокола NTP, частотные сигналы системы



Первичная часовая станция СЧМ-30П



440039, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Гагарина, д. 11 А, корп. 4
Тел.: (8412) 23-47-11, (8412) 23-47-22 (приемная);
(8412) 23-45-33 (отдел технической поддержки)

Факс: (8412) 23-49-33

E-mail: office@pulsar-telecom.ru, support@pulsar-telecom.ru
www.pulsar-telecom.ru

- NTP
- GPS/ГЛОНАСС
- ПЭГ (1 Гц; 2,048/5/10 МГц)
- Радиотрансляционная сеть
- ЛУЧ-24



Схема организации системы единого времени на базе СЧМ-30

тактовой сетевой синхронизации (ТСС), спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС/GPS, проводного вещания городской радиотрансляционной сети. Вместе с тем СЧМ-30П может быть задействована в качестве сервера времени уровня 1 (Stratum 1).

По желанию заказчика первичная часовая станция СЧМ-30П опционально может быть оборудована встроенными атомными часами с точностью $5 \cdot 10^{-11}$. При построении сети для синхронизации часов и аппаратуры нижнего уровня могут применяться частотные сигналы формата ТСС, сетевой протокол NTP, аналоговые импульсные и частотные сигналы. В зависимости от масштаба сети архитектура системы может иметь два и больше уровней.

Для администрирования и мониторинга комплекса СЧМ-30 используется система управления PEGAS, которая отлично себя зарекомендовала за семь лет эксплуатации на сети ОАО «РЖД». Система PEGAS имеет тщательно продуманный и удобный графический интерфейс, широкие возможности автоматизации обслуживания, резервирование настроек, мощные средства диагностики и мониторинга, аналитики событий в системе и высокий уровень защиты от несанкционированного доступа. Для больших сетей существует опыт интеграции во внешние системы

мониторинга, такие как ЕСМА ОАО «РЖД». Высокая степень детализации мониторинга позволяет контролировать состояние системы вплоть до работоспособности светодиодных элементов во вторичных часах.

Следует отметить, что комплекс СЧМ-30 успешно внедрен на некоторых станциях Московского метрополитена. Работа в условиях метрополитена предъявляет повышенные требования к надежности всего комплекса, а также особые требования к вторичным часам:

эксплуатация в диапазоне температур от -30 до $+50$ °C;

степень защиты корпуса IP 65; резервирование информационного канала и фидеров электропитания;

автономность хода до двух суток с точностью $\pm 0,3$ с/сут.;

устойчивость к агрессивной электромагнитной среде и неприхотливость к качеству электропитания;

простой монтаж часов и быстрая их замена в «горячем» режиме;

автоматическая или принудительная регулировка яркости индикаторов;

глубокая диагностика и мониторинг с АРМ и др.

Вторичные часы компании КБ «Пульсар-Телеком» имеют широкий модельный ряд и могут быть изготовлены по специальным требованиям заказчика, например

брендированные в корпоративном стиле заказчика или для климатических условий севера с расширенным диапазоном рабочих температур.

Важной особенностью комплекса СЧМ-30 является возможность 100 %-ного резервирования как отдельных элементов, так и всего комплекса, включая физические каналы подключения устройств индикации времени (вторичных часов) с автоматическим вводом резерва.

Предлагаемое решение включает в себя устройство комплексной линейной защиты для линий, подверженных опасным электромагнитным воздействиям. Может быть предоставлено решение «под ключ».

Разработка и внедрение комплекса СЧМ-30 вносит существенный вклад в государственную политику импортозамещения. Комплекс имеет высокий уровень кибербезопасности и может быть адаптирован под любые требования заказчика. Система часофикации составляет достойную конкуренцию зарубежным решениям. Она может применяться в метрополитенах, на вокзалах, промышленных объектах, общественных учреждениях и других важных объектах.

Команда инженеров КБ «Пульсар-Телеком» серьезно потрудились над созданием комплекса СЧМ-30. И теперь должны сделать выбор заказчика.



ОЛЕФИРЕНКО
Андрей Васильевич,
ООО СК «МЭМ»,
директор

ООО СК «МЭМ» имеет опыт оказания услуг для ОАО «РЖД» свыше 10 лет. Ранее компания имела другое название, а с 2016 г. на рынке услуг известна как ООО СК «МЭМ». В настоящий момент она осуществляет поставку, обслуживание и ремонт ремонтно-окрасочных линий напольного оборудования сигнализации, централизации и блокировки (далее – Линия) для нужд ОАО «РЖД», техническое сопровождение и помощь подразделениям хозяйства автоматики и телемеханики.



109469, г. Москва,
ул. Новомарьянская,
д.16, корп. 2, кв. 180
Тел.: +7 905-719-22-99
8 499-394-41-75
E-mail: oaw1957@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ РЕМОНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИЗНЬ

■ ООО СК «МЭМ» помимо поставки линий плодотворно сотрудничает с ОАО «РЖД» по ремонту релейных стенов СИМ СЦБ, СИ СЦБ, СП ДСШ, ИАПК-РТУ-Б180. Специалисты компании в соответствии с требованиями заказчика не только окрашивают, наносят знаки и надписи на их корпуса, но и меняют неисправные детали и кабели соединения, регулируют и настраивают параметры.

Еще одна важная сфера деятельности – ремонт и окраска модулей АБТЦ, ремонт и окраска диспетчерских пультов-табло, окраска устройств СЦБ на действующих объектах без демонтажа оборудования. В результате этой работы улучшен эстетический вид электроприводов, светофоров, релейных шкафов и другого напольного оборудования на 17 станциях (более 100 стрелок) Октябрьской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской дорог. На Октябрьской дороге капитально отремонтированы четыре транспортабельных модуля.

С 2012 г. на дороги поставлены 17 Линий. В прошлом году ООО СК «МЭМ» выполнил свои обязательства по обслуживанию Линий Октябрьской ДИ и поставке по одной Линии для Волховстроевской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ и

Ачинской дистанции СЦБ Красноярской ДИ.

В этом году компания обслуживает и ремонтирует все действующие на сети РЖД Линии. Кроме этого, для нужд Санкт-Петербург Балтийской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ (г. Гатчина) будет поставлен окрасочный модуль, который является частью Линии.

Производительность типовой Линии составляет 500–600 электроприводов в год. Она состоит из следующих участков: приемки, складирования, мойки, абразивной очистки до металла, подготовки к покраске, окраски и сушки, выдачи готовой продукции.

На участке приемки ремонтного фонда оборудование с помощью передвижных гидравлических кранов грузоподъемностью до 2 т перегружается на тележки, транспортируется и распределяется по стеллажам участка складирования.

Всю электрическую фурнитуру электропривода демонтируют, на участок мойки его отправляют в разобранном виде. Здесь в автоматической моющей машине серии Х53 детали весом до 700 кг очищаются от горюче-смазочных веществ горячим моющим составом под струйным давлением 4,5 атм. Этот процесс необходим в связи с тем, что масляные



Вид покрашенных устройств через несколько лет эксплуатации после обработки моющим средством



Релейный стенд после ремонта



Транспортабельный модуль после капитального ремонта

вещества связывают частицы абразива, тем самым приводя его в негодность.

Машина подключается к трехфазной сети промышленной частоты и расходует 8 кВт/ч. В ней имеется дренажный насос, существенно ускоряющий смену моющего раствора и проведение профилактических работ. Наличие управления вращением корзины, а также система поддержания необходимого уровня моющей жидкости позволяют качественно обработать детали со всех сторон. С целью исключения негативного воздействия на окружающую среду камера оснащается очистным устройством и сепаратором масла.

На следующем этапе в камере шлакоструйной очистки поверхности деталей очищаются до металла. Предлагается два вида камер в зависимости от способа обработки: КСО-110И с инжекторной, мягкой и КСО-110Н с напорной, мощной обработкой. Каждая из них дополнительно укомплектована фильтровентиляционной уста-

новкой ФВУ-22 и рекуператором абразива.

В условиях электротехнических заводов целесообразно устанавливать большую (3,6 x 3,5 x 2,5 м) камеру шлакоструйной очистки, где оператор может обрабатывать крупногабаритное оборудование (релейные шкафы, стивы и др.), находясь внутри нее. Процесс осуществляется автоматически распределяемыми импульсами сухого сжатого воздуха под давлением 5–7 атм.

Такая камера оснащена грузозачными воротами и сервисной дверью. Она укомплектована вентиляционной системой MB-2500 В/МВХ-28/5,5 кВт, фильтрующей установкой МВХ-28, центробежным вентилятором MB-2500 В, комплектами абразивоструйного оборудования на базе DBS-200RC и износостойкими покрытиями для защиты стен. Имеется также комплект средств индивидуальной защиты оператора, изготовленный из специальной износостойкой резины или поливинилхлорида.

После абразивной очистки электроприводы помещаются в окрасочно-сушильную камеру ISB 18, способную в отличие от камер порошкового напыления работать с любыми типами жидких лакокрасочных материалов (ЛКМ). Низкий температурный режим сушки (80 °С против 200 °С для порошковых камер) дает возможность отказаться от зоны охлаждения и сократить как время самой сушки, так и всего процесса нанесения покрытия. Кроме того, отпадает необходимость в транспортной системе для перемещения из зоны окраски в зону сушки и далее, что минимизирует занимаемую площадь.

В рабочую зону при окраске воздух от приточного вентилятора подается сверху под давлением и выводится через решетчатый пол. Под его напором взвесь краски оседает и улавливается фильтрами под полом.

В процессе сушки поступающий воздух нагревается с помощью специального теплообменника. Тепло, получаемое в результате



Передвижной гидравлический кран



Транспортная тележка с регулируемой высотой грузовой платформы



Окрасочно-сушильная камера

На правах рекламы



Автоматическая моющая машина серии X53



Очистное устройство автоматической моющей машины X53

сгорания природного газа или дизельного топлива, передается через его стенки проходящему потоку воздуха.

Для достижения требуемых эксплуатационных характеристик при низких температурах окружающей среды (ниже -10°C) эта модель оснащается пластинчатым рекуператором, который в режиме окраски использует тепло исходящего воздуха для предварительного нагрева входящего потока, что снижает энергозатраты.

В окрасочно-сушильной камере предусмотрены светильники с электронной пускорегулирующей аппаратурой теплого старта, что обеспечивает быстрое зажигание ламп без мерцания и шума, комфортное свечение без стробоскопического эффекта, стабильность освещения независимо от колебаний напряжения питания и др. В ней установлены распашные двустворчатые ворота, одна из створок которых оснащена устройством аварийного выхода

«антипаника». Сервисная дверь камеры также оснащена этим устройством.

Шкаф управления камерой располагается в любом удобном для персонала месте. Основным элементом здесь является контроллер, отвечающий за работу силовых электрических цепей, переключающий режимы работы камеры и автоматически поддерживающий температуру покраски и сушки в ней. Благодаря ему можно автоматически контролировать состояние и срок службы фильтров, поддерживать давление в камере. На экран дисплея контроллера выводятся все основные параметры.

С целью обеспечения условий охраны труда и техники безопасности поставляется также комплект защиты оператора окрасочно-сушильной камеры. В его состав входят фильтр свежего воздуха с активированным углем и редуктором давления, шланг подачи свежего воздуха, кожаные перчатки, специальный костюм и защитный шлем.

На участке выдачи готовой продукции электропривод комплектуется и подключается к испытательному стенду, дополненному рабочим местом оператора на базе персонального компьютера. Разработанное специалистами компании программное обеспечение дает возможность интеграции с АРМ ВТД, системой АСУ-Ш-2 и др. Все проверяемые параметры передаются на дисплей в виде таблицы и архивируются.

После этого на электропривод устанавливается монтажный жгут, на линейки наносятся риски, а к торцу крышки крепятся цифры номера стрелки, на которой он будет установлен. С помощью пуансонов на шибере, линейках и блоке главного вала выбивается порядковый номер согласно журналу учета выпускаемых электроприводов.

Абразивно-покрасочный комплекс оснащен тельфером, передвижным гидравлическим краном грузоподъемностью до 2 т и транспортными тележками с регулируемой высотой грузовых платформ, позволяющими существенно облегчить труд персонала.

Компания также имеет технологию антиграффити, которую применяет при нанесении антикоррозионных покрытий и лакокрасочных материалов.

В заключение отметим, что внедрение таких Линий и технологий в специализированных ремонтных дистанциях позволит существенно сэкономить эксплуатационные расходы за счет увеличения (не менее чем в пять раз) периодичности окраски устройств и срока службы напольного оборудования, а также улучшить эстетический вид напольных устройств.



Испытательный стенд типа ЮКЛЯ



ВОЛКОВА
Ольга Александровна,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, начальник
отдела по управлению
абонентской деятельностью

РАЗВИТИЕ АБОНЕНТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основополагающим фактором создания вертикали по абонентскому обслуживанию в Центральной станции связи стало изменение отношения ОАО «РЖД» к прочим видам деятельности (ПВД) в соответствии со «Стратегией развития холдинга «РЖД» на период до 2030 г.». Внедрение в 2010 г. централизованной автоматизированной системы обработки данных и расчетов за услуги связи ОАО «РЖД» (АСР) дало возможность приступить к реализации создания абонентской структуры.

■ В июле 2014 г. были организованы отделы абонентского обслуживания и коммерческой работы в дирекциях связи, секторы и группы – в региональных центрах связи. В августе 2016 г. создан отдел по управлению абонентской деятельностью ЦСС. Основными целями данной структуры было обеспечение системного подхода к прочим видам деятельности, выстраивание новых взаимоотношений с клиентами, создание единой системы тарифообразования, контроль расходования бюджета компании по услугам, закупаемым у сторонних операторов связи.

Вместе с созданием новой структуры были реализованы новые направления, связанные с абонентской деятельностью ЦСС. Проведена унификация и систематизация оказываемых услуг связи, результаты которой ежегодно отражаются в Каталоге услуг ОАО «РЖД» в области связи. Унифицированы процессы, связанные с обработкой заявок, настроены алгоритмы прохождения нарядов в АСР. Автоматизирована часть функционалов АСР, позволяющих своевременно контролировать предбиллинговые работы, такие как своевременный и корректный ввод в АСР абонентских данных, перечня услуг, начислений, изменений в части телефонной емкости, поскольку от корректности ввода напрямую зависит длительность прохождения биллинга как в каждой дирекции, так и в целом по филиалу.

Для организации абонентской деятельности были утверждены технологические карты по а-

бонентскому обслуживанию. Активное участие в разработке этих карт приняли начальники отделов по абонентскому обслуживанию и коммерческой деятельности Челябинской, Московской, Воронежской и Ярославской дирекций связи – Д.А. Квитовский, С.А. Чеботарева, М.А. Орлов, Е.В. Поникарова и другие специалисты.

Отделом по управлению абонентской деятельностью ЦСС ежегодно осуществляются маркетинговые исследования внутреннего и внешнего рынков услуг связи как оказываемых ЦСС, так и получаемых у сторонних операторов. На основании этих исследований появилась возможность прогнозировать доходы от предоставляемых на возмездной основе услуг связи, проводить сравнения объемов и стоимости услуг связи, закупаемых для ОАО «РЖД».

На постоянной основе проводится работа, направленная на совершенствование процессов, связанных с абонентской деятельностью ЦСС. За последние пять лет автоматизировано более 50 технологических процессов, причем 33 из них были направлены на снижение трудозатрат, а 16 на улучшение качества обслуживания клиентов.

Большое внимание уделяется развитию клиентоориентированности. Так, в 2014 г. был утвержден Регламент по работе с обращениями клиентов, организован через сайт ЦСС прием заявок на рассмотрение технической возможности предоставления услуг, а спустя год создана электронная книга жалоб и предложений. В 2016 г. разра-

ботана Методика расчета индекса удовлетворенности клиентов, с использованием которой проводится ежегодный опрос и определяются индексы лояльности и удовлетворенности клиентов. В дирекциях связи и региональных центрах организованы «уголки клиента», где размещена информация об услугах, представлены образцы заявлений, рекламные открытки и буклеты. Аналогичная информация для абонентов, но в более полном объеме, представлена и на сайте ЦСС.

Для систематизации биллинговых работ их проведение в 2016 г. было разделено на два сектора: западный и восточный, и обслуживание из центра передано Новосибирской и Нижегородской дирекциям связи. Создание двух биллинговых секторов, обслуживающих дирекции связи в соответствии с их часовыми поясами, дало возможность своевременно формировать первичные учетные документы в каждом регионе.

Большое внимание в нашей структуре уделяется исполнению установленных параметров по доходам, выручке, дебиторской задолженности. Можно отметить, что в условиях падения спроса на услуги телефонной связи, абонентскими отделами дирекции связи активно проводятся мероприятия, направленные на изучение рынка требуемых услуг и налаживание их продажи. Таким образом, в настоящее время, кроме услуг телефонной связи, предоставляются услуги радиосвязи в выделенной сети, технического обслуживания и ремонта локомотивных радиостанций, по комплексу ресурсов

для установки технологического оборудования, по размещению кабеля в линейно-кабельных сооружениях.

Внедрение автоматизированной системы информирования абонентов (АСИА) позволило более эффективно организовать работу по информированию абонентов. Это привело к повышению их финансовой дисциплины, снижению трудовых затрат сотрудников абонентской структуры в части информирования абонентов почти в 10 раз. Кроме того, для снижения трудозатрат при обработке первичных учетных документов были объединены договоры крупных клиентов, благодаря чему количество договоров сократилось более чем в 5 раз.

Работа по объединению договоров на услуги связи, закупаемые для ОАО «РЖД» и по централизации договорных отношений с филиалами, дала возможность снизить расходы ОАО «РЖД» на услуги сотовой, междугородной, международной и внутризоновой связи почти на 10 %; сократить количество «Наряд-заказов» и формируемых «Извещений» для проведения акцепта на 90 %, полностью исключив случаи несвоевременного акцеп-

тования передаваемых расходов, а также оптимизировать штатную численность.

В прошлом году организован процесс постоянного контроля за расходованием филиалами ОАО «РЖД» бюджета, переданного в ЦСС на услуги связи. По результатам года достигнуто 100 %-ное исполнение бюджетных параметров.

С целью вовлечения работников абонентских отделов в активную деятельность по повышению клиентоориентированности, пропаганды передовых форм и методов труда, выявлению, изучению и распространению положительного опыта, определения стратегии дальнейшего развития проводятся школы передового опыта. Сложилась традиция в рамках каждой школы организовывать конкурсы между абонентскими отделами дирекций связи, где представляется информация как о позитивном опыте работы, так и о различных негативных фактах, требующих исправлений. Так, в 2012 г. состоялся конкурс «Функционал абонентских отделов», в 2013 г. — «Как мы видим создаваемую абонентскую структуру», в 2014 г. — «Абонентская структура — это...», которые помогли выявить сильные и слабые

стороны при формировании новой абонентской структуры. В 2015 г. конкурс «Моя вертикаль» раскрыл взаимодействие абонентских отделов, секторов и групп внутри дирекций, а также прошел конкурс на лучшую рекламную открытку, которая отражала информацию по оказываемым услугам. В 2016 г. состоялся конкурс «Что хотят получить абонентские отделы от начальника отдела после возвращения со Школы».

Ежемесячно на совещаниях куратора абонентской вертикали — заместителя генерального директора по производству В.Ю. Бубнова на основе анализа работы подводятся итоги в виде рейтинга деятельности абонентских отделов. Причем этот рейтинг включен в общую методику расчета ежегодного рейтинга структурных подразделений ЦСС.

Подводя итог, можно сказать, что ориентированность на клиента — главный индикатор корпоративной компетенции нашего персонала. Нацеленность на восприятие и удовлетворение постоянно изменяющихся потребностей клиента, оказание новых услуг — это и есть основной приоритет в нашей работе.

В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ

ВЗГЛЯД МОЛОДОГО РАБОТНИКА

Перед окончанием школы у молодых людей возникает вопрос выбора своей будущей профессии и образовательного учреждения для получения соответствующих теоретических и практических навыков. Взвесив все «за» и «против», я выбрал профессию железнодорожника.

Мой выбор был обусловлен несколькими факторами. Первый — мой отец был железнодорожником, второй — для получения образования в этой сфере необходимо обладать хорошими знаниями в точных науках, чего мне удалось достичь. Как и мой отец, хотел работать в службе по управлению движением поездов, но посоветовавшись с ним, выбрал отрасль связи, поскольку технологии развития в данной сфере не стоят на месте, что и привлекло меня в данной специальности.

По окончании вуза мои ожидания полностью оправдались. Ведь в хозяйстве связи каждый год вводится новое оборудование, которое я с интересом изучаю. Вместе с высокой технической оснащенностью, меня приятно удивило отношение к молодежи. В холдинге «РЖД» создана очень грамотная база для успешной адаптации и раскрытия потенциала у

молодого сотрудника. Проводятся многочисленные слеты, конкурсы и состязания по всевозможным направлениям. Например, в нашем региональном центре активно реализуется программа «Молодежь ОАО «РЖД», проект «Железная команда», «Новое звено», «Лидер молодежного движения», «Спорт поколений», организуется волонтерское движение, проводятся благотворительные акции. Абсолютно любой сотрудник может проявить свои таланты в той или иной сфере, оставаясь при этом высококвалифицированным специалистом. И это очень привлекает работать в компании.

Проработав три года, могу с уверенностью сказать, что не ошибся с выбором своей профессии и компании, в которой работаю. А в наше время это дорогого стоит, ведь далеко не все молодые люди, взглянув на свою историю, могут сказать, что они выбрали правильное направление образования и специальность.

КОНОВАЛОВ А.П.,

ОАО «РЖД», Самарская дирекция связи, электромеханик Ульяновского регионального центра связи

ОХРАНА ТРУДА КАСАЕТСЯ ВСЕХ

В июле в Перми состоялся сетевой семинар, темой которого стало совершенствование системы управления охраной труда в хозяйстве автоматики и телемеханики. Главные инженеры служб автоматики и телемеханики вместе с ведущими специалистами по охране труда обсудили наиболее острые вопросы, обменялись опытом организации охраны труда в дирекциях инфраструктуры.

■ Открыл семинар главный инженер Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры **А.Е. Ёрж**. Он рассказал о ситуации по охране труда в хозяйстве автоматики и телемеханики. Динамика производственного травматизма показывает, что за последние 12 лет в хозяйстве пострадало 120 чел. На всех дорогах имеют место случаи производственного травматизма. Основными причинами травмирования работников являются ДТП, падение (скольжение) на поверхности, наезд подвижного состава, а также воздействие движущихся предметов и деталей. При этом предпосылками производственного травматизма чаще всего становятся нарушение технологического процесса, неудовлетворительная организация и контроль за безопасным производством работ, а также нарушение трудовой и производственной дисциплины. А.Е. Ёрж подчеркнул, что ответственность за подобные нарушения полностью лежит на руководителях региональных подразделений, которые зачастую игнорируют профилактическую работу по предупреждению случаев травматизма, а вопросы охраны труда решают по остаточному принципу. В конце доклада Андрей Евгеньевич призвал всех участников в своих выступлениях меньше говорить о статистике и больше высказывать предложений.

Главный инженер службы автоматики и телемеханики Московской ДИ **С.В. Черепов** рассказал об организации работы по охране труда в дистанциях инфраструктуры Московской ДИ.

В прошлом году при производстве работ по дублированию бутлежных перемычек на съезде стрелочных переводов станции Пресня МЦК был смертельно травмирован электромеханик по обслуживанию устройств СЦБ Московско-Окружной дистанции инфраструктуры. Среди основных причин несчастного случая: несоблюдение правил технической эксплуатации, нарушение порядка оповещения работников по громкоговорящей связи о предстоящих маневрах поездов, нарушение требований безопасности при осуществлении движения поезда на двухпутных участках в части отсутствия обозначения локомотива ночью прозрачно-белым огнем прожектора, связанного с наездом тягового подвижного состава на работников, выполняющих работу на железнодорожных путях ОАО «РЖД» и др. Сопутствующей причиной этого случая стало несовершенство технологического процесса.

Основными рисками в вопросах охраны труда в дистанциях инфраструктуры являются: отсутствие контроля за выполнением условий коллективного

договора в части выделения средств на работников хозяйства автоматики и телемеханики и распределением средств на их обучение; сложность совмещения работ с сотрудниками хозяйства пути (всего работ – 267, из них с работниками хозяйства пути – 13); отсутствие единых технологических карт инфраструктурных дистанций с мероприятиями по обеспечению требований охраны труда при совместных работах сотрудников обоих хозяйств. Кроме того, остается невозможным выделение двух работников на малодеятельных линиях для устранения отказов технических средств из-за протяженности обслуживаемых участков одним работником хозяйства, а также наблюдающих и сопровождающих из состава работников хозяйства пути на участках, переданных по этому хозяйству на аутсорсинг.

Среди предлагаемых дирекцией мероприятий по предупреждению травматизма следует выделить следующие:

- запретить работникам хозяйства автоматики и телемеханики приступать к работе по обслуживанию устройств СЦБ на станции без ознакомления дежурного по станции с записью в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети» на производство работ;

- при проведении целевого инструктажа бригаде в случае отсутствия старшего электромеханика на месте производства работ руководителем работ назначать работника, ответственного за обеспечение требований охраны труда при производстве работ из числа бригады с записью в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте;

- обязать руководителей работ при их выполнении на путях выделять специальных работников, наблюдающих за поездной обстановкой, при этом их к работе не привлекать.

Кроме этого, работники хозяйства автоматики и телемеханики при производстве работ на путях должны обеспечивать взаимоконтроль и наблюдение за перемещением подвижных единиц.

Выполнение работ в пределах станции согласовывается с ДСП с указанием точного времени их начала и окончания, характера, района станции, номеров стрелочных переводов с записью в журнале ДУ-46. При этом работники должны оповещаться по громкоговорящей связи или другим имеющимся видам связи о движении поездов и маневровых передвижениях в районе производства работ.

Совместно с работниками РЦС и ДС должны проводиться внеплановые проверки работоспособности

устройств двухсторонней парковой связи с охватом всех станций.

Обязать работников при выходе на устранение отказов технических средств направлять телефонограмму с целью оповещения работников о движении поездов, в адрес ДСП.

Разработать конспекты проведения целевого инструктажа работникам дистанции с указанием конкретных мер безопасности на каждый вид работ и правил безопасного выполнения работ при сложных метеословиях.

Установить контроль за ДСП в части своевременного оповещения работников при работе на путях. В случае неинформирования работников направлять телеграммы в адрес ДЦС, ДС для принятия мер.

Главный инженер службы автоматики и телемеханики Северо-Кавказской ДИ **О.Г. Носов** в своем выступлении затронул проблемы, связанные с использованием автотранспорта, находящегося в аренде московской компании. Это важная составляющая, от которой зависит безопасность работников. Часто автомобили предоставляются в неудовлетворительном состоянии. Дирекцией была организована ежемесячная проверка по всем дистанциям с участием специалистов по выпуску автотранспорта для контроля состояния автомобилей. Проверка показала, что из 176 машин 24 находились в нерабочем состоянии. При этом обратная связь с арендодателем отсутствует.

Опытом внедрения методики по организации комплексной системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте структурного подразделения хозяйства автоматики и телемеханики и организации работы АСУ «КСОТ-П» в структурных подразделениях хозяйства поделилась ведущий специалист по охране труда службы автоматики и телемеханики Южно-Уральской ДИ **В.Л. Ворожейкина**. Она представила сравнительный анализ новой методики по организации комплексной системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте структурного подразделения хозяйства и ее предыдущей версии. В обновленной методике введены новые термины (непосредственный руководитель работ, производственная микротравма, самоаудит), изменены некоторые цели и задачи, а также добавлены пункты «Оценка состояния охраны труда в структурном подразделении», «Формы анализа и отчетности в АСУ «КСОТ-П».

Основа КСОТ-П – «Визуализация» – доступный метод контроля состояния охраны труда в подразделениях ОАО «РЖД». Кроме доступности и наглядности к преимуществам КСОТ-П по отношению к трехступенчатому контролю (ежедневно, ежемесячно, ежеквартально) относится возможность записи в ведомость несоответствий выявленных замечаний любым работником ОАО «РЖД» и просмотр принятых мер по выявленным несоответствиям в режиме реального времени.

Внедрение АСУ «КСОТ-П» позволяет:

оперативно, в режиме реального времени и за любой выбранный

период времени получать данные о положении дел в вопросах безопасности труда в структурных подразделениях хозяйства автоматики и телемеханики, обобщать их и принимать (планировать) корректирующие меры;

систематизировать и анализировать причины нарушений в области охраны труда;

проводить мониторинг выявляемых нарушений и своевременность их устранения (принятия корректирующих мер);

проводить учет микротравм, их видов и причин; вести учет изъятия предупредительных талонов по охране труда.

С докладом на тему «Организация работы на высоте при обслуживании мачтового светофора» выступила ведущий специалист по охране труда службы автоматики и телемеханики Восточно-Сибирской ДИ **Н.М. Брауэр**.

На данный момент при организации работ на высоте существуют следующие проблемы:

отсутствуют анкерные точки крепления;

в справочнике материалов для заявочной кампании не прописаны номенклатурные номера новых видов средств обеспечения безопасности работ на высоте с учетом специфики работы службы автоматики и телемеханики;

на предприятиях отсутствуют системы обеспечения безопасности работ на высоте.

В схематичном виде Н.М. Брауэр представила пошаговый разбор системы безопасности при работе на высоте. На первом шаге происходит изучение нормативных документов. Второй шаг – обучение работников в обучающих центрах.

На третьем шаге назначаются ответственные. Соответствующими приказами определяются ответственные за организацию безопасного проведения работ, ответственные руководитель и исполнитель на высоте, ответственный за выдачу наряд-допуска, ответственный за разработку плана спасения при эвакуации и др.

Следующий шаг заключается в осмотре рабочих мест с оценкой рисков. При этой работе следует учесть все опасные факторы, которые обусловлены местоположением анкерной точки крепления.

Пятый и шестой шаги: подбор анкерного устройства и средств индивидуальной защиты соответственно.

Эксплуатация показывает, что, учитывая общую длину страховочной системы со стропом, включая амортизатор, концевые соединения и соединитель-



Техническое состояние автотранспорта, находящегося в аренде



Демонстрация систем обеспечения безопасности работ на высоте

ные элементы, комплект привязи «Ампаро-320» со стропом «Ампаро-440» не обеспечивает безопасность работника в случае его падения со светофора. При работе на высоте с точки зрения обеспечения безопасности хорошо себя зарекомендовали двухплечевое компактное блокирующее устройство Nano-Lok с втяжной лентой, строп веревочный одинарный с регулятором длины ползункового типа «В11у», а также привязь «Высота 042». Данное средство позволяет подогнать размер под конкретного пользователя. Привязь снабжена страховочными точками (на груди и спине) и креплениями для инструментов.

Затем разрабатывается план производства работ с обязательным продумыванием системы эвакуации. Заключительные шаги – инструктаж и стажировка.

Всем участникам были наглядно продемонстрированы средства индивидуальной защиты, применяющиеся при работе на высоте, и показано, как правильно пользоваться этими системами безопасности.

Современным подходам по обеспечению спецодеждой и спецобувью работников хозяйства автоматики и телемеханики был посвящен доклад главного инженера службы автоматики и телемеханики Свердловской ДИ **А.А. Смолякова**.

В 2018 г. ОАО «РЖД» перешло на новый порядок обеспечения СИЗ, согласно которому срок передачи заявок на СИЗ и размерно-ростовочных спецификаций увеличен с 45-ти до 120-ти дней до начала кварта-

ла. Это должно существенно облегчить как саму заявочную кампанию, так и ее выполнение.

Сравнительный анализ костюмов с противомоскитной сеткой для защиты от насекомых показал, что костюм, применяющийся в ОАО «РЖД», стоимостью 1 тыс. руб. теряет внешний вид и защитные свойства после трех стирок. В отличие от него противознцезащитный костюм «Биостоп» стоимостью 6 тыс. руб. сохраняет свои защитные свойства даже после 50 стирок. Однако из-за экономии средств пополнить или улучшить ассортимент СИЗ более дорогими комплектами часто бывает трудно.

В настоящее время происходит не отмена отраслевых норм для работ-

ников, а их замена на другие, исходя из конкретных производственных рисков на рабочем месте. Службой автоматики и телемеханики Свердловской ДИ подготовлен ряд предложений по содержанию проекта типовых норм СИЗ.

В данном проекте отсутствуют нормы бесплатной выдачи СИЗ для следующих профессий: кладовщик (в проекте только кладовщик, занятый на работе в камере хранения ручного багажа); тракторист (в проекте только тракторист по подготовке лесосек, трелевки и вывоза леса); стропальщик, токарь; электросварщик ручной сварки; электрогазосварщик; слесарь механо-сборочных работ; электромеханик СЦБ в перечне профессий хозяйства автоматики и телемеханики.

Для профессий хозяйства автоматики и телемеханики не оговорены СИЗ при выполнении работ по обслуживанию аккумуляторных батарей. В примечании отсутствует пункт о выдаче каски при работе в зоне подъемных сооружений. Отсутствует пункт по определению норм СИЗ при выполнении разовых работ, связанных с повышенным уровнем загрязнения.

Кроме того, отсутствует пункт по правам Работодателя (с учетом мнения выборочного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения) устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, обуви и других СИЗ, улучшающих по сравнению с Типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнений.

Начальник технического сектора службы автоматики и телемеханики Западно-Сибирской ДИ **И.М. Орлов** рассказал о результатах опытной эксплуатации функциональности «Учет СИЗ» подсистемы «Охрана труда» ЕК АСУТР и ТДС/ТФС ЕК АСУФР в структурных подразделениях хозяйства автоматики и телемеханики Западно-Сибирской ДИ.

В соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» для достижения поставленных целей в области охраны труда одной из функциональных стратегий, принятых к реализации, стало улучшение условий труда за счет внедрения передовых научных разработок и современных технологий. В связи с этим был разработан функционал «Учет СИЗ».



Виртуальный тренажер «Замена стрелочного электропривода»

Для проведения опытной эксплуатации функциональности «Учет СИЗ» были определены четыре структурных подразделения хозяйства автоматики и телемеханики Западно-Сибирской дороги: Карасукская, Новосибирская, Тайнинская и Беловская дистанции СЦБ.

Целью проведения опытной эксплуатации функциональности «Учет СИЗ» подсистемы «Охрана труда» в ЕК АСУТРе является ее интеграция с подсистемой ЕК АСУФР в части обмена данными по учету СИЗ на каждого конкретного работника на каждом рабочем месте. Это позволит в режиме реального времени вести контроль выдачи и получения, но самое главное значительно упростит работу в части составления годовой заявки на приобретение СИЗ.

В целом эта программа направлена на удобство и снижение трудовых затрат специалиста, занимающегося выдачей спецодежды, спецобуви и СИЗ. Она позволяет вести точный учет планируемых СИЗ на структурное подразделение, что сократит остатки товарно-материальных ценностей на складах. В связи с этим происходит экономия денежных средств, выделяемых для структурных подразделений, за счет точного планирования нормы для каждого работника. Кроме того, личная карточка работника будет вестись в автоматическом режиме, что исключает ее ручное заполнение. В процессе внедрения функциональности «Учет СИЗ» были осуществлены следующие мероприятия:

- привязка табельных номеров к заводу;
- ввод информации по климатическим поясам, условиям труда и информации о необходимости выдачи СИЗ по типовым нормам;
- ввод перечня локальных нормативных актов структурного подразделения;
- ввод антропометрических данных сотрудников структурного подразделения, которым положена бесплатная выдача СИЗ;
- ввод информации о временном отсутствии необходимости обеспечения СИЗ сотрудников структурного подразделения;
- просмотр отчетных форм, формирования личных карточек по СИЗ.

В ходе опытной эксплуатации были выявлены недостатки, среди которых некорректное отображение типовых норм выдачи СИЗ и несоответствие позиций табельным номерам. При попытке в автоматическом режиме сформировать заявки на следующий год происходила блокировка программы, в результате чего заявки пришлось делать вручную.

В данный момент программа вместе с замечаниями отправлена на доработку. Хочется надеяться, что после доработки и исправлений ошибок она будет удобна и эффективна в использовании.

На семинаре также прозвучали доклады об организации обучения по охране труда при работе на станочном оборудовании и со средствами малой механизации, организации оповещения работников дистанции СЦБ на перегоне и др.

Все предложения и замечания, высказанные в процессе выступлений и обсуждений, будут занесены в протокол по итогам семинара, который станет ориентиром к дальнейшему совершенствованию системы управления охраной труда в хозяйстве автоматики и телемеханики.

НАУМОВА Д.В.

ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА



ГЛЕБОВ
Владимир Геннадьевич,
ОАО «РЖД», Горьковская
железная дорога,
начальник службы охраны
труда и промышленной
безопасности

Анализ производственного травматизма за последние пять лет свидетельствует о снижении количества несчастных случаев на производстве как на полигоне Горьковской дороги, так и в ОАО «РЖД» в целом. Начиная с 2013 г. в Нижегородской дирекции связи удалось не допустить ни одного несчастного случая. Но, несмотря на положительную тенденцию, проблема производственного травматизма все еще остается острой. Поэтому холдинг «РЖД» одним из первых присоединился к международной программе Vision Zero, помогающей совершенствовать охрану труда на предприятии.

■ Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (МАСО) концепция Vision Zero или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – безопасность, гигиену труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Концепция предполагает семь «золотых правил» для достижения нулевого травматизма:

«**лидерство**»: стать лидером – показать приверженность принципам;

«**управление рисками**»: выявлять угрозы – контролировать риски;

«**постановка ясных целей**»: определять цели – разрабатывать программы;

«**систематическая работа по совершенствованию охраны труда**»: создать систему безопасности и гигиены труда – достичь высокого уровня организации;



РЛС на подвижном составе

«обеспечение безопасности производственных помещений»: обеспечивать безопасность и гигиену на рабочих местах, при работе со станками и оборудованием;

«повышение квалификации работников»: развивать профессиональные навыки;

«мотивация работников»: инвестировать в кадры – мотивировать их посредством участия.

Каждое правило, описанное в руководстве для работодателей и менеджеров, включает краткий обзор с последующим изложением ряда принципов и перечнем контрольных вопросов. Используя вопросы, можно быстро оценить, какие из «золотых правил» уже выполняются на предприятии, что можно усовершенствовать и следует ли предпринять какие-либо корректирующие действия.

Для поэтапного достижения нулевого травматизма на полигоне Горьковской дороги принимается целый комплекс мер. В частности, идет активное внедрение новых технических средств для выведения человека из рабочей зоны, в том числе переход на безлюдные технологии.

Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ). Система



Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов

предназначена для визуального контроля и регистрации состояния вагонов и грузов в процессе движения составов, контроля соблюдения габаритности погрузки, улучшения условий труда и повышения уровня личной безопасности работников, занятых осмотром вагонов (при этом оптимизируются коммерческие посты безопасности и сокращается штат приемщиков поездов).

Устройства механизированного закрепления вагонов на станционных путях – упоры тормозные стационарные УТС-380 позволяют выполнять операции по закреплению вагонов, исключая нахождение работников в зоне повышенной опасности.

Автоматизированная система ограждения места работ с оповещением работающих на железнодорожных путях о приближении железнодорожного подвижного состава без использования сигналов АСО-РП (СОРБИС-М). В 2018 г. на Горьковской дороге запланировано внедрить три комплекта системы, что позволит высвободить шесть сигнальщиков.

Кроме того, предполагается увеличение количества эксплуатируемых автоматизированных диагностических средств, предназначенных для контроля состояния пути, среди которых: вагон дефектоскоп-путеизмеритель «Декарт», предназначенный для непрерывного контроля и оценки состояния железнодорожного пути во время движения; вагон-дефектоскоп «Спринтер» – ультразвуковой дефектоскоп, включающий в себя два многоканальных дефектоскопа, программу автоматизированной расшифровки данных и специализированное оборудование для видеофиксации результатов сканирования, позволяющих анализировать и расшифровывать данные в режиме онлайн. Тем самым в будущем удастся вывести из опасной зоны оператора дефектоскопной тележки.

Для предупреждения несчастных случаев на производстве работниками Нижегородской дирекции связи разработана система сопряженной парковой и телефонной связи КП ССПТС-120М.

Данная система сопряжения позволяет проводить оповещение работников при проведении работ на железнодорожных путях и пассажиров на закрытых станциях о приближении поездов (или иная информация) посредством удаленного доступа к системам парковой связи громкоговорящего оповещения дежурных по станциям с круглосуточным дежурством или других уполномоченных лиц. При этом отсутствует прямая связь КП ССПТС-120М с системами, связанными с обеспечением безопасности поездов, что исключает ее влияние на их надежность. Кроме того, имеется возможность организации вызова в экстренных случаях (при отсутствии РОРС и проводной связи) через оператора РМТС любого сотрудника железной дороги (дежурного по станции с круглосуточным дежурством, поездного диспетчера или других сотрудников дороги). При этом, обладая перечисленными достоинствами, ориентировочная стоимость системы значительно ниже стоимости существующих систем оповещения.

Проведены испытания по применению радиолокационной станции (РЛС) на подвижном составе, которая в процессе движения локомотива по различным участкам дороги с различной скоростью позволяет:

формировать радиолокационное изображение полотна дороги, в том числе бетонных, металлических или путевых разделителей как при прямолинейном движении, так и при поворотах;



Упоры тормозные стационарные UTC-380

оценивать дальность наблюдения объектов искусственного происхождения (вагоны, дрезины, пристанционные сооружения, здания, столбы освещения и силовых ЛЭП и др.);

оценивать наблюдаемость различных объектов на железной дороге под различным углом: человек, препятствие, в том числе, вагоны, автомобили на переезде, другие объекты железнодорожной техники.

По инициативе Горьковской дороги Ижевским радиозаводом была разработана носимая радиостанция серии РН311 с функцией «ManDown» (упавший человек).

Функция «ManDown» позволяет распознавать отклонение радиостанции от вертикального положения на заранее сконфигурированный угол. Тем самым определяется падение работника с радиостанцией. При срабатывании функции «ManDown» радиостанция подает звуковой сигнал. При отсутствии реакции, т.е. невозвращении радиостанции в вертикальное положение, подается сигнал на базовую радиостанцию, на включенную в пару локомотивную радиостанцию и на пульт ДСП. На пульте ДСП (основной экран) раздается звуковой сигнал, поле с изображением кнопки соответствующей радиостанции окрашивается в красный цвет, появляется мигающий восклицательный знак (номер носимой радиостанции индицируется). На стороне локомотивной радиостанции раздается звуковой сигнал, на пульте управления локомотивной радиостанции появляется надпись

«Внимание! Падение!» и номер радиостанции, от которой пришло сообщение «ManDown». В случае необходимости кратковременной блокировки функции, например при работе в горизонтальном положении, необходимо нажать заранее сконфигурированную кнопку радиостанции или манипулятора.

В 2017 г. на полигоне Горьковской дороги, как и в целом в ОАО «РЖД», полностью завершено внедрение риск-ориентированного подхода в системе охраны труда.

Вовлечение персонала и комплексная оценка вредных и опасных производственных факторов на каждом рабочем месте позволили работникам дирекции связи начать управление охраной труда на основе риск-ориентированного подхода. Расчет и оценка рисков производится по каждому подразделению, рабочему месту и для каждой из групп профессий.

Важным условием для достижения нулевого травматизма является также повышение культуры безопасного труда. Для этого на дороге с 2007 г. организована работа по приведению объектов инфраструктуры к нормативам и образцовому эстетическому состоянию. Основными целями этой деятельности являются обеспечение соблюдения технологических процессов строго в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации; содержание оборудования и рабочих мест, зданий и сооружений в соответствии с требованиями нормативов; полное исключение отказов технических средств и повышение надежности инфраструктуры при безусловном выполнении требований эксплуатации, технического обслуживания и ремонта; достижение высокого уровня культуры производства, повышение уровня знаний и ответственности персонала, а также совершенствование технологических процессов и внедрение эталонных технологий производственной деятельности.

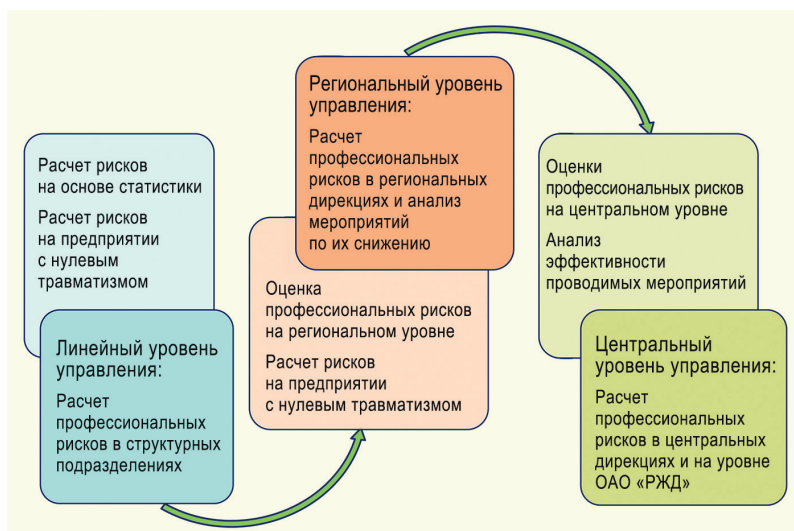
На сегодняшний день звание образцового присвоено 175 объектам Нижегородской дирекции связи. Два раза в год при проведении весеннего и осеннего комиссионных осмотров проводится подтверждение объектов на соответствие нормативам и образцовому эстетическому состоянию.

Дополнительно в рамках внедрения системы менеджмента качества на полигоне Горьковской дороги реализуется проект «От результатов аудита – к

паспорту доверия». Паспорт доверия объекта инфраструктуры железнодорожного транспорта выдается коллективу, гарантирующему безусловное выполнение своих должностных обязанностей всеми членами коллектива, в котором отсутствуют нарушения безопасности движения поездов, трудовой и производственной дисциплины, а также постоянно повышающему качество производственных процессов.

Такие проекты позволяют обеспечить вовлеченность максимального числа работников в управление безопасностью труда.

Таким образом, реализуя озвученные направления, при необходимой целеустремленности, тщательной оценке рисков, активном совершенствовании технологий, грамотном обучении персонала, ОАО «РЖД» сможет приблизиться к нулевому травматизму.



Риск-ориентированный подход в системе управления охраной труда



БИРЮКОВ
Владимир Семенович,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, главный инженер
Саратовской дирекции связи

В ОАО «РЖД» уже более трех лет используется комплексная система оценки состояния охраны труда на предприятии КСОТ-П, которая стала эффективным инструментом управления безопасностью труда. С ее помощью в структурных подразделениях налажен многоступенчатый контроль за состоянием охраны труда, определяются факторы рисков и организовано управление этими факторами. В прошлом году начал эксплуатироваться автоматизированный аналог этой системы – система АСУ «КСОТ-П», которая является функциональностью Единой корпоративной автоматизированной системы управления трудовыми ресурсами ЕК АСУТР. В настоящее время к системе подключено 148 специалистов Саратовской дирекции связи.

СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ПОД КОНТРОЛЕМ АСУ «КСОТ-П»

■ Одной из задач АСУ «КСОТ-П» является повышение качества контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах, получение оперативной информации о факторах, влияющих на безопасность персонала, и их своевременное устранение. Целью также является выработка у работников поведенческих навыков по выявлению рисков и опасностей, которые могут привести к травмированию.

Перевод данных в электронный вид требуется в первую очередь для постоянного мониторинга руководителями и специалистами предприятий положения дел в сфере охраны труда на производственных участках независимо от их удаленности. Визуализация выявленных нарушений позволяет предотвратить случаи производственного травматизма, более эффективно оценивать безопасность рабочих мест.

Для оперативной работы с АСУ «КСОТ-П», своевременного и правильного внесения данных в систему в структурные подразделения дирекции разосланы памятки по работе в АСУ «КСОТ-П» с инструкцией ввода данных для ежесменного, ежемесячного и ежеквартального контроля.

По КСОТ-П устанавливается следующая периодичность контроля: ежедневная (ежесменная), ежемесячная, ежеквартальная. Специалист по охране труда вводит в АСУ КСОТ-П дни, в которые подразделение работает без травм (отдельно по каждому производственному участку) и дату начала этого периода. Если она не задана, первой считается дата первой отметки участка в программе.

Учет ведется с момента последней травмы до первого числа текущего месяца. Если в течение смены нарушение требования охраны труда повлекло за собой

травму, то счетчик, показывающий количество дней без травм, обнуляется.

В ЕК АСУТР создано рабочее место руководителя работ. Ежедневно (ежесменно) он анализирует и оценивает состояние охраны труда. В начале рабочего дня и в течение смены непосредственный руководитель работ во время ежесменного (ежедневного) контроля состояния охраны труда проверяет влияющие на нее факторы и вводит результаты проверки в систему. В случае выявления нарушения он вводит в систему данные о нем и срок устранения, если нарушения отсутствуют – делает соответствующую отметку. Кроме того, вносятся данные о полученных работниками микротравмах. Эта информация отражается в отчете «Ведомость несоответствий», а результаты контроля за состоянием охраны труда – в отчете «Бланк визуализации КСОТ-П».

Если в течение смены выявлено несколько нарушений, в бланке КСОТ-П ячейка, соответствующая смене, меняет цвет заливки – это указывает на более грубые нарушения.

После устранения нарушения руководитель работ делает отметку о выполнении, а если оно не устранено в назначенный период – указывает причины. При этом последняя ячейка этого временного промежутка окрашивается в цвет, указывающий на то, что нарушение не устранено или является более грубым (если выявлены подобные нарушения). Затем руководитель работ устанавливает новый срок устранения, который, как и все измененные данные, отразится в «Ведомости несоответствий». Он сообщает руководителю подразделения обо всех нарушениях, которые специалисты бригады (группы, смены) не в состоянии устранить

самостоятельно для совместного решения проблемы.

В течение пяти рабочих дней с момента выявления нарушения в ходе ежедневной (ежесменной) проверки данные о нем должны быть зафиксированы в системе. Они отражаются в ведомости несоответствий, в журнале учета микротравм и в бланке КСОТ-П. Если информация введена позже, ячейка с результатами проверки в этом бланке будет выделена штриховкой.

В ЕК АСУТР предусмотрено рабочее место руководителя производственного подразделения, который ежемесячно проводит анализ и оценку состояния охраны труда. С такой же периодичностью контролирует и анализирует характеризующие состояние охраны труда показатели начальник участка производств. Результаты проверки заносятся в контрольный лист 1.

Степень его заполнения в течение месяца проверяется при вводе данных ежемесячного контроля по КСОТ-П. Таким образом осуществляется контроль второго уровня.

При заполнении контрольного листа 1 руководитель подразделения в графе «Соответствие требованиям охраны труда» делает соответствующую отметку по каждому оцениваемому показателю. Выявленные им нарушения отражаются в «Ведомости несоответствий» и в бланке КСОТ-П непосредственного руководителя работ. Здесь же в конце рабочего дня (смены) окрашивается ячейка, соответствующая дате его выявления. Если в этот день выявлено несколько нарушений или получена микротравма, то ячейка окрашивается в цвет, соответствующий более грубому нарушению.



Форма визуализированной информации в АСУ «КСОТ-П»

После того как сделаны отметки по всем показателям и введены данные о нарушениях, данные контрольного листа сохраняются в формате Excel.

Ежеквартальный контроль (контроль третьего уровня) осуществляется руководителем структурного подразделения или его заместителями совместно с представителем профсоюзного комитета подразделения и специалиста по охране труда. Он проводится не реже одного раза в три месяца во всех производственных подразделениях. На основе результатов проверки заполняется контрольный лист 2. При вводе данных ежеквартального контроля по КСОТ-П проверяется наличие в текущем квартале заполненного контрольного листа 2, анализируются введенные в течение квартала данные о микротравмах.

С целью ввода данных ежеквартального контроля согласно КСОТ-П в подразделении создается комиссия и заполняется контрольный лист, в котором по каждому показателю делается отметка «да» – при наличии всех показателей оцениваемого фактора, «нет» – при отсутствии одного из них. Программой соответственно формирует оценку в баллах: «да» – 2 балла, «нет» – баллы не начисляются. На основании показателей контрольного листа 2 с учетом дополнительно выявленных нарушений состоянию охраны труда в подразделении рассчитывается балльная оценка: 90–100 баллов – состояние охраны труда полностью соответствует норме, 80–90 баллов – в основном соответствует, 60–80 баллов – частично соответствует, менее 60 баллов – не соответствует.

Если в ходе проверки выявлены нарушения по какому-то показателю, специалист подразделения может ввести эти данные, изменить или удалить ранее введенную информацию.

После заполнения контрольного листа 2 комиссия анализирует выявленные нарушения, разрабатывает мероприятия по их устранению. Затем реализуются корректирующие мероприятия, в систему вносятся дата выполнения.

Работу подразделения оценивает комиссия. В производственных подразделениях, получивших от 90 до 100 баллов, допускается

не проводить одну из ежеквартальных проверок.

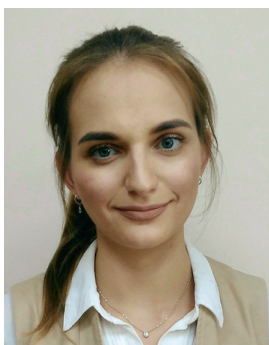
По результатам контроля всех уровней КСОТ-П формируется отчетная документация: сводные ведомости несоответствий контроля по КСОТ-П по видам опасности, по уровням контроля согласно КСОТ-П, балльной оценки состояния охраны труда; ведомости по атрибутам КСОТ-П и корректирующих мероприятий; журналы учета предупредительных талонов и микротравм. Кроме того, обеспечивается контроль заполнения бланка визуализации, данных ежемесячных и ежеквартальных проверок.

При эксплуатации системы в Саратовской дирекции связи были выявлены определенные недоработки. В частности, у руководителя участка ремонтно-восстановительной бригады нет возможности оформить результаты в нескольких контрольных листах 1. Во время комиссионной проверки третьего уровня контроля за конкретный период (квартал) по одному производственному участку в АСУ «КСОТ-П» невозможно создать несколько контрольных листов 2 независимо от состава комиссий и количества бригад на участке. В отчетной ведомости есть строка «лицо, выявившее нарушение: в данном подразделении/вне подразделения». Поскольку проверку проводит комиссия целесообразно ее исключить. Кроме того, при вводе данных о членах комиссии нельзя указать освобожденного председателя первичной профсоюзной организации, так как он состоит в штате ДОРПРОФЖЕЛ. Предложения по доработке направлены в Центральную станцию связи для обобщения и передачи разработчику системы.

В целом система АСУ «КСОТ-П» показала свою эффективность. Руководители получили возможность постоянно отслеживать и фиксировать в единой базе допущенные работниками нарушения правил охраны труда и техники безопасности, вести их учет и анализировать, контролировать своевременность заполнения ведомости несоответствий и контрольных листов. Каждый сотрудник в течение рабочего дня имеет свободный доступ к информации. Удалось также вовлечь работников в процесс управления системой охраны труда на предприятии, снизить объем «бумажной» работы.

**КРИВОШЕЕВ**

Павел Владимирович,
ОАО «РЖД», Дальневосточная
дирекция инфраструктуры,
главный инженер службы
автоматики и телемеханики

**ЕРЕМИНА**

Майя Александровна,
ОАО «РЖД», Дальневосточная
дирекция инфраструктуры,
ведущий специалист по охране
труда службы автоматики
и телемеханики

Среди основных направлений в работе по охране труда можно выделить следующие: обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах и улучшение условий труда работников; сокращение и предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний; обеспечение безопасности технологических процессов; обучение работников по охране труда и совершенствование форм и методов обучения, а также формирование корпоративной культуры охраны труда и пропаганда здорового образа жизни.

ОХРАНА ТРУДА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ДИ

■ Работа в области охраны труда в хозяйстве автоматики и телемеханики направлена на предупреждение возникновения травматизма и улучшение условий труда работающих, прежде всего с целью соблюдения законодательства в области охраны труда.

В этом году перед службами автоматики и телемеханики поставлены следующие задачи:

выполнить установленные целевые показатели в области охраны труда, не допустить несчастные случаи, связанные с производством;

реализовать комплекс организационно-технических мероприятий по улучшению условий и охраны труда, планируемых на год, в рамках программы по улучшению условий и охраны труда и инвестиционной программы по обеспечению безопасности труда;

снизить факторы риска электропоражения работников на негабаритных светофорах.

Для выполнения поставленных задач и развития культуры безопасности каждого работника в службе были разработаны планы организационно-технических

мероприятий, направленные на предупреждение производственного травматизма, улучшение условий труда и повышение безопасности граждан.

Кроме этого, применяется Комплексная система оценки состояния охраны труда на производственном объекте (КСОТ-П), совершенствуется система управления охраной труда за счет введения режимов управления охраной труда и использования системы оценки и управления профессиональными рисками (риск-менеджмент), а также оценивается влияние человеческого фактора в случаях травмирования работников. Развитию культуры безопасного производства работ способствует проведение технических занятий, лекций, семинаров и других профилактических мероприятий.

Не стоит забывать, что вследствие жестких климатических условий и таежной местности условия работы во многих дистанциях довольно сложные. Нередкими являются случаи выхода диких животных на территорию железнодорожной инфраструктуры. На дороге проводится работа по



Условия работы в таежной местности



Профилактические мероприятия по охране труда



обеспечению приоритета безопасности работающих. В первую очередь обеспечивается безопасность работников, направленных на устранение отказов устройств ЖАТ.

Профессиональная подготовка специалистов по охране труда дистанций СЦБ является немаловажной частью в системе управления охраной труда. В хозяйстве автоматики и телемеханики Дальневосточной ДИ штат специалистов по охране труда комплектуется работниками, имеющими профильное образование в области охраны труда или прошедшими профессиональную переподготовку. В настоящее время в 7 из 11 подразделений специалисты по охране труда имеют профессиональную подготовку в области охраны труда, что составляет 64 %.

В результате проводимых проверок, а также по итогам расследований несчастных случаев в хозяйстве автоматики и телемеханики было установлено, что одна из основных причин появления системных нарушений требований охраны труда – это низкий уровень ответственности руководителей среднего звена и руководителей работ за обеспечением требований охраны труда. Среди причин возникновения такой ситуации – недоработки в организационно-распорядительных документах в части возложения обязанностей в приказах об ответственных лицах и ответственных за организацию работ.

Кроме того, установлено, что основными недостатками в документации, определяющей ответственность работников за

нарушение требований охраны труда, является то, что: в должностной инструкции руководителей среднего звена отсутствуют обязанности по контролю выполнения работниками бригады требований охраны труда; лица, исполняющие обязанности руководителей среднего звена, не назначаются ответственными за обеспечение безопасного производства работ; лица, исполняющие обязанности руководителей среднего звена, определенные ответственными, не ознакомлены с приказами. Следовательно, они не несут никакой ответственности за невыполнение требований приказов.

В связи с этим в хозяйстве автоматики и телемеханики Дальневосточной ДИ были выработаны предложения по повышению уровня ответственности руководителей работ. Согласно им при назначении исполняющего обязанности руководителя производственного подразделения следует одновременно назначать его ответственным за все вопросы, связанные с безопасностью технологических процессов. С приказами о назначении и.о. руководителя среднего звена знакомить только после изучения соответствующих документов у специалиста по охране труда.

В приказах об организации работы системы КСОТ-П необходимо определить ответственных за проведение ежедневного контроля из работников, имеющих право руководства работ, в том числе электромехаников. Также в приказах об организации КСОТ-П следует определить обязанность всех работников по внесению

записи в ведомость несоответствий при выявлении нарушений требований охраны труда. Необходимо обеспечение 100 %-ного сбора подписей об ознакомлении с распорядительными документами о возложении ответственности на работников именно на тех экземплярах, которые хранятся в дистанции. В должностных инструкциях руководителей работ должна быть определена ответственность за допуск членов бригады к работе.

Повышение уровня ответственности за нарушение требований охраны труда невозможно без наличия необходимого уровня знаний у руководителей среднего звена и исполнителей работ. Для повышения их информационного обеспечения в области охраны труда, формирования корпоративной культуры охраны труда и пропаганды здорового образа жизни на регулярной основе проводится обучение по вопросам охраны труда в обучающих организациях руководителей работ, проходят лекции, беседы, семинары и конкурсы по охране труда в дистанциях СЦБ. На курсах повышения квалификации в институте дополнительного образования ДВГУПС специалист службы автоматики и телемеханики проводит лекции по охране труда в различных группах слушателей: электромеханикам и электромонтерам СЦБ, диспетчерам, работникам технических отделов.

Одно из недавних нововведений в дистанциях СЦБ Дальневосточной ДИ – внедрение дополнительного SMS-информирования работников в области охраны труда через диспетчерский аппарат. SMS-информирование электромехаников и электромонтеров СЦБ будет проводиться диспетчером дистанции при организации устранения отказов в нерабочее время в целях краткого дублирования целевого инструктажа.

Посредством SMS-информирования предлагается распространять краткие меры безопасности при работах в релейном помещении, на перегоне, на станции и стойке питания. Это позволит повысить уровень ответственности при производстве работ.

ЛУЧШИЕ ПОЛУЧИЛИ НАГРАДЫ

В канун Дня железнодорожника в Москве в зале ЦНТИБ состоялась встреча генерального директора – председателя правления ОАО «РЖД» О.В. Белозёрова, членов правления компании и председателя РОСПРОФЖЕЛ с передовиками отрасли. В торжественной обстановке лучшим специалистам компании были вручены государственные и отраслевые награды за трудовые достижения и заслуги в развитии железнодорожного транспорта. В праздничных мероприятиях в столице также участвовали передовики Центральной дирекции инфраструктуры, фотографии которых были размещены на Доске почёта.

■ Среди награжденных были работники хозяйства автоматики и телемеханики.

Галина Владимировна Захарова, электромеханик РТУ Абаканской дистанции СЦБ Красноярской ДИ, получила медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Галина Владимировна трудится в отрасли более 30 лет. Она – самый опытный работник цеха, прекрасно знает технологию ремонта приборов, одна из немногих электромехаников, которые перевыполняют плановые задания. В течение последних трех лет, несмотря на жесткое нормирование показателей на операции по ремонту приборов, она перевыполняет годовой план в среднем на 103 %. Благодаря качественному ремонту ни один прошедший через ее руки прибор не был возвращен на доработку.

Г.В. Захарова – инициатор разработки и внедрения коммутатора для проверки генераторов и приемников. Это техническое решение позволило почти в полтора раза сократить время приемки приборов. На ее счету есть и другие реализованные идеи. Совместно с коллегами предложила эффективный способ ускорить проверку выпрямителей и конденсаторов путем размещения их в отдельном блоке. В итоге при проверке этих элементов возросла производительность труда электромехаников РТУ.

Александр Викторович Ведеников, начальник РТУ Тверской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ, награжден именными часами генерального директора – председателя правления ОАО «РЖД». За 38 лет работы в отрасли у него накопился колоссальный опыт.

Сегодня в подчинении Александра Викторовича три КИПа: Московский, Тверской и Бологовский, обеспечивающие обслуживание и ремонт аппаратуры на участке Москва – Окуловка. За последние три года он принимал участие в модернизации устройств на участке Химки – Крюково. Под его руководством в КИПе на станции Тверь внедрена система «Барьер», позволяющая эффективно выявлять и устранять характерные недостатки приборов.

Благодаря отличным организаторским способностям А.В. Веденикова, его знаниям технических характеристик и конструктивных особенностей аппаратуры всегда безупречно спланирована замена приборов на участке, которую ремонтники выполняют совместно со специалистами Московской и Бологовской эксплуатационных дистанций СЦБ. Профессиональные знания и многолетний опыт ветерана не раз помогали линейным электромеханикам предот-

вращать нарушения в работе устройств на полигоне дистанции.

Начальник участка непрерывно следит за передовым опытом ремонтных цехов других предприятий хозяйства и стремится его внедрить на своем участке. В текущем году по его инициативе разработано и внедрено восемь рационализаторских предложений. В их числе и технические решения, связанные с усовершенствованием технологии проверки приборов, экономический эффект от внедрения которых составил более 140 тыс. руб. Их тиражирование в линейных цехах дистанции позволило на 45 % снизить количество отказов аппаратуры, повысить качество работы электромехаников РТУ.

Важными качествами А.В. Веденикова являются умение ставить перед подчиненными краткосрочные и долгосрочные цели, четко формулировать задачи и контролировать их выполнение.

Сегодня одна из забот ветерана – подготовка молодых кадров. Он старается привить им правильное отношение к профессии. Его учениками были 10 специалистов СЦБ, которые сегодня трудятся в коллективе дистанции.

Алексей Валентинович Главатских, старший электромеханик Вережгагинской дистанции СЦБ Свердловской ДИ, награжден именными часами генерального директора – председателя правления ОАО «РЖД».



Встреча награжденных с руководством Управления автоматики и телемеханики ЦДИ (слева направо): А.В. Ведеников, А.Е. Ерж (главный инженер Управления), Г.В. Захарова, А.В. Главатских



(Поздравление специалистов, занесенных на Доску почета ЦДИ (слева направо): А.Ю. Маркин, М.В. Верхотурова, Ф.В. Петренко (первый заместитель начальника Управления), Е.П. Устименко

Алексея Валентиновича на предприятии знают как квалифицированного специалиста, умелого организатора производства. Он способен оперативно решать производственные проблемы, находить выход из нестандартных ситуаций. В зоне обслуживания его цеха устройства СЦБ на участке Кез – Чепца – Кабалуд.

За последние три года цех, возглавляемый А.В. Главатских, принимал участие в капитальном ремонте пути на перегоне Кез – Кабалуд, а также на перегоне Кез – Чепца, где электромеханики внедряли систему АПК-ДК.

Благодаря высокому качеству работ при техническом обслуживании, совершенствованию методов труда, высокой квалификации и профессиональному мастерству работников цеха под руководством А.В. Главатских за период 2014 – 2017 гг. производительность труда в бригаде возросла на 1,8 %, количество отказов на участке удалось снизить с 4 до 1, продолжительность задержки поездов уменьшить на 60 %.

Старший электромеханик с большим вниманием относится к молодым работникам. Он не только помогает им приобрести практический опыт, повысить квалификацию, адаптироваться в коллективе, но и прививает любовь к профессии.

■ Портреты трех представителей хозяйства были размещены на Доске почета Центральной дирекции инфраструктуры.

Александр Юрьевич Маркин, старший электромеханик Пензенской дистанции СЦБ Куйбышевской ДИ. Александр Юрьевич опытный специалист, имеет классное звание «Электромеханик 1 класса». Он сильный командир производства, умело организует работу специалистов цеха по принципу «предугадать и предотвратить». Особое внимание уделяет качеству выполнения работ технологического процесса, контролю за состоянием устройств. Неплохо научился оценивать и предотвращать риски, угрожающие безопасности движения.

За последние два года на станции Пенза-3 Центральная система под его руководством было установлено семь колесосбрасывающих башмаков, введены в эксплуатацию устройства централизованного ограждения поездов приемоотправочных путей. Его бригада также участвовала в реконструкции переездов на полигоне дистанции. При этом были

установлены четыре ограждающих светофора со светодиодными лампами, два мачтовых светофора, устройства защиты переезда.

Старший электромеханик внес большой вклад в обеспечение стабильной работы предприятия, снижение отказов в работе технических средств. В дистанции Александра Юрьевича считают одним из лучших наставников. Молодые электромеханики могут обратиться к нему с любым вопросом – всегда подскажет, даст дельный совет. Кроме того, он прививает молодому поколению чувство ответственности. А.Ю. Маркин подготовил к самостоятельной деятельности пятерых молодых специалистов, которые сегодня трудятся с ним рука об руку.

Евгений Петрович Устименко, старший электромеханик Беловской дистанции СЦБ Западно-Сибирской ДИ. За профессионализм, принципиальность, ответственность и отзывчивость Евгения Петровича ценят и уважают коллеги. Его цех обслуживает устройства на станциях Прокопьевск, Зеньково, блок посту 343 км, автоблокировку на перегоне Зеньково – Прокопьевск, а также автоматику на восьми переездах.

Особое внимание в бригаде уделяется качеству обслуживания устройств, рациональному планированию работ. Благодаря этому последние три года технические средства на участке Е.П. Устименко работают безотказно, балльная оценка содержания устройств соответствует оценке «отлично». Без него не обходится практически ни одна модернизация на дороге. Он активно участвовал во внедрении ЭЦ на станциях Московка, Спиченково, Инская, в пуско-наладочных работах при включении тональных рельсовых цепей на перегонах и переездах.

Марина Владимировна Верхотурова, электромеханик РТУ Зилловской дистанции СЦБ Забайкальская ДИ. Вся трудовая биография Марины Владимировны, почти четыре десятилетия, связана с предприятием. Сегодня ее рабочее место – цех по проверке, ремонту и замене аппаратуры.

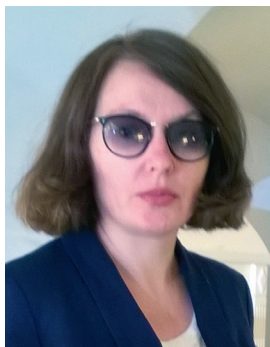
М.В. Верхотурова оперативно и качественно выполняет производственные задания, проявляя при этом высокое мастерство и дисциплинированность, участвует во внедрении новых устройств на полигоне дистанции. Благодаря большому практическому опыту прекрасно справляется с большим объемом работ.

Она настоящий профессионал своего дела, носит классное звание «Электромеханик 1 класса». Под ее контролем задание по регулировке приборов, дополнительные работы по повышению надежности аппаратуры СЦБ цех выполняет на 100 %. В течение последних трех лет производственные показатели перевыполнялись ежегодно в среднем на 5,8 %.

Для своего цеха она подготовила восемь специалистов по ремонту и проверке аппаратуры. За добросовестный труд, производственные успехи и профессиональное мастерство Марина Владимировна неоднократно поощрялась руководством дистанции, дороги, дирекции инфраструктуры.

В здании ОАО «РЖД» была организована встреча награжденных с руководителями Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, которые поздравляли их с высокими наградами. Совместно с остальными приглашенными железнодорожниками они приняли участие в праздничных мероприятиях, посвященных Дню железнодорожника.

ВОЛОДИНА О.В.



РАССОХИНА
Татьяна Алексеевна,
ОАО «РЖД», Центр научно-
технической информации
и библиотек (ЦНТИБ),
ведущий библиограф

В ПОГОНЕ ЗА «ХИРШЕМ»

Учитывая стремление российской науки к включению ее в мировую, большую актуальность для ученых приобретают публикационная активность в целом и наукометрические или библиометрические показатели в частности. На протяжении нескольких лет, вдохновленная новым «трендом», российская научная общественность с головой погрузилась в процесс повышения своих научных показателей. И вот уже слово «Хирш» покинуло академические и университетские аудитории и появилось в отраслевой науке.

■ Информационной основой для расчета наукометрических показателей служат различные индексы научного цитирования, представляющие собой базы данных о научных публикациях, индексирующие ссылки, указанные в пристатейных списках этих публикаций и предоставляющие количественные показатели этих ссылок и аналитические инструменты. В основу расчетов показателей научных работ положены связи между документами по прямым, обратным и перекрестным ссылкам (цитированию).

На сегодняшний день существует большое количество систем цитирования (библиографических баз): международные, национальные, региональные, предметные. Самыми авторитетными из существующих международных систем цитирования, чьи показатели признаются во всем мире, являются поисковые платформы Web of Science и Scopus.

База данных Web of Science (владелец – компания Clarivate Analytics, дочерняя компания Thompson Reuters, США) – самый первый индекс цитирования, созданный американским ученым Ю. Гарфилдом в 1960 г. в Институте научной информации (Institute for Scientific Information, ISI). В настоящее время она представляет собой конгломерат баз данных от собственно самого авторитетного индекса цитирования (ИЦ) Web of Science Core Collection до специализированных и региональных индексов и содержит около 100 млн записей из 33 тыс. источников с 1900 г.

Ее европейский конкурент база Scopus (www.scopus.com) была основана в 1996 г. международным издательским концерном Elsevier (Нидерланды). Scopus представляет собой крупнейшую в мире единую реферативную базу данных, которая индексирует более 21 тыс. наименований журналов примерно 5 тыс. международных издательств, а также патенты США, Европы и Японии, монографии, материалы научных конференций.

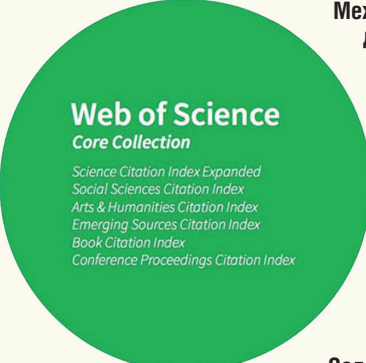
Web of Science и Scopus отличаются очень строгой политикой включения научных изданий. Чтобы научный журнал вошел в эти индексы цитирования, он должен пройти долгую (около двух лет) многоэтапную процедуру экспертной проверки. Благодаря такой жесткой политике отбора в эти индексы входят только самые авторитетные в мировой науке журналы. Публикации в журналах,

индексируемых в Web of Science и Scopus, ценятся в России выше, чем в журналах списка ВАК.

К сожалению, оба международных индекса цитирования требуют использовать для описаний и аннотаций только английский язык.

Нерепрезентативное представление региональной научной периодики в международных системах цитирования, а также наличие чисто локальной научной тематики вызывает необходимость создания региональных и национальных индексов цитирования, особенно в странах и регионах с нелатинской графикой. Так для учета публикаций в русскоязычных научных журналах в 2005 г. был создан РИНЦ – Российский индекс научного цитирования.

РИНЦ – это национальная библиографическая база данных, российский аналог ведущих мировых индексов, который разрабаты-



Международная мультидисциплинарная база данных – это более:

- 18 тыс. журналов (из них более 12 тыс. с импакт-фактором)
- 70 тыс. названий конференций
- 71 тыс. научных монографий
- 64,5 млн записей научных публикаций

Публикации, прошедшие процедуру научного рецензирования

Отбор источников независимыми экспертами

Данные о публикациях и цитировании за более чем 115 лет

Содержимое базы данных обновляется ежедневно

Ядро WEB OF SCIENCE – база данных Web of Science Core Collection (включает восемь баз данных)

вается компанией «Научная электронная библиотека» (ELibrary.ru). РИНЦ аккумулирует более 16 млн публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из около 5,5 тыс. российских научных журналов. В России база данных РИНЦ является одним из основных источников информации для оценки эффективности ученых и организаций, занимающихся научными исследованиями.

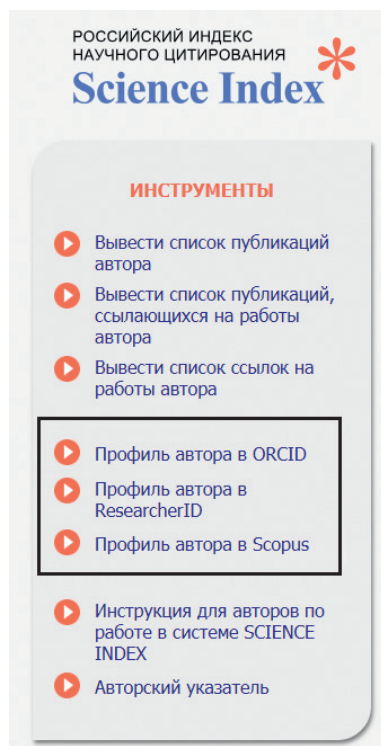
РИНЦ проводит жесткий отбор журналов и публикаций. В 2017–2018 гг. из него были удалены более 340 журналов и 8000 сборников заочных конференций, не соответствующих правилам научной и издательской этики. С 2015 г. в составе РИНЦ выделяется особый кластер журналов RSCI* – Russian Science Citation Index, включающий издания, которые отбираются экспертами РАН. Эти издания помимо платформы ELibrary.ru размещаются и на платформе Web of Science. Наряду с журналами, входящими в международные индексы цитирования, журналы RSCI считаются самыми высокорейтинговыми среди русскоязычных и образуют так называемое «ядро РИНЦ».

Любой индекс цитирования можно использовать для поиска информации, научных исследований, а также оценки работы ученых.

Как таковой ИЦ – это библиографическая база данных. Если, например, нужно найти авторитетные публикации по теме своих исследований во всем мире или только в России, достаточно обратиться к базе данных соответствующего индекса цитирования. То же самое можно сделать, чтобы найти ученых и научные организации, которые занимаются близкими темами, посмотреть, кто цитирует те же статьи, что и вы, или даже ваши. Журналы для публикации своих работ также целесообразно искать в базах данных цитирования. Чем выше показатель цитирования журнала, тем шире аудитория чтения и возможность цитирования будет у статьи.

У современных индексов цитирования поисковая функция дополняется еще и специальными

* Из журналов, издаваемых ОАО «РЖД», в RSCI входит только «Автоматика, связь, информатика».



Ссылка на профиль автора в РИНЦ позволяет перейти в другие индексы цитирования

модулями хранения ссылок на научные публикации – личными структурированными библиотеками или библиографическими менеджерами, а также системами поиска бесплатных полных текстов научных статей и монографий. Скачанные pdf-файлы могут храниться в соответствующем разделе профиля пользователя в библиографическом менеджере.

Второе возможное использование ИЦ – исследование динамики науки. Современные индексы цитирования имеют специальные аналитические инструменты (например, InCites для Web of Science, SciVal для Scopus), с помощью которых можно строить профили отдельных авторов и учреждений; карты академического пространства, основанные на том, кто кого цитирует, получая картину взаимовлияния и связей между смежными и удаленными областями знания, выявляя коллаборации ученых и научных учреждений, а также направления научных исследований в разных странах и регионах.

Так, на основе РИНЦ разработана аналитическая надстройка Science Index, включающая модули [автор] и [организация] и позволяющая корректировать

списки публикаций и ссылок, а также проводить более детальные аналитические исследования и рассчитывать наукометрические показатели для подразделений организации.

Составной частью аналитической надстройки любого индекса цитирования является так называемый авторский профиль (AuthorID). Как правило, он формируется автоматически при появлении у автора публикаций, индексируемых в цитатных базах данных (РИНЦ или международных индексах цитирования).

Однако нередко случаи появления публикаций, в которых имеются те или иные разночтения в написании фамилии автора (особенно в случае широко распространенных фамилий или транслитерации в другой графике) и/или места работы (особенно в случае написания его аббревиатурой), при этом на каждую публикацию может сформироваться отдельный авторский профиль. Для исключения таких ситуаций авторам рекомендуется зарегистрироваться в аналитической надстройке ИЦ (например, в системе Science Index [автор]), которая позволяет объединить профили с разночтениями через так называемый уникальный «идентификатор автора» и автоматически однозначно идентифицировать его. Идентификаторы автора существуют во всех крупных индексах цитирования (SPIN-код для РИНЦ, ResearcherID для Web of Science, ORCID для Scopus). Как правило, в профиле автора прописываются все его идентификаторы, что позволяет увидеть показатели автора в разных системах цитирования.

Третьим, самым известным и вызывающим много споров способом использования индексов цитирования является оценка эффективности научных работ, ученых и научных учреждений.

Возражения против того, чтобы считать количество ссылок на публикацию ученого показателем ее качества возникли с самого появления современных индексов цитирования. Во-первых, цитирование организовано по-разному в разных дисциплинах, во-вторых, разные группы ученых имеют разный доступ к журналам, входящим в конкретный индекс цитирования, например, из-за языка публикаций или локальности тематики.

Конечно, имеющиеся наукометрические инструменты отнюдь не идеальны, и порой не работают. Это свойство любого инструмента. Очевидно, что продуктивность ученого нельзя свести к одному числу. Но вот набор параметров уже может давать (хотя бы в среднем) довольно адекватную картину. Хорошую экспертную оценку это не заменит, но и ее не всегда можно получить. Библиометрические показатели могут быть полезным подспорьем при принятии административных решений в области науки, оценки динамики достижений ученого. Наукометрические показатели и рейтинги мотивируют ученых не только «делать науку», но и публиковать («рекламировать») свои результаты. И это правильно, так как общение необходимо для развития самой научной составляющей.

Как правило, для оценки публикационной активности автора, организации или издания используют набор из нескольких наукометрических показателей, число и конкретный набор которых зависит от целей исследования.

Министерством образования и науки РФ рекомендованы при определении рейтинга как индивидуального автора, так и научной организации следующие основные ключевые показатели: общее число публикаций, число цитирований и индекс Хирша (h-индекс). Как правило, Минобрнауки РФ требует предоставлять показатели из нескольких индексов цитирования, но в обязательном порядке запрашиваются сведения из РИНЦ и двух международных индексов.

Традиционно результативность ученого оценивали по числу статей. Потом появилось количество цитирований и цитируемость (соотношение между количеством цитирований и общим количеством статей). Наконец, в 2005 г. был придуман индекс Хирша или h-индекс.

Индекс Хирша – это способ расчета «продуктивности» работы ученого, который основывается на цитировании его работ другими исследователями. Он был предложен американским физиком Хорхе Хиршем из университета Сан-Диего (Калифорния) для оценки физиков в качестве альтернативы первым наукометрическим показателям – количеству публикаций и их цитирований. Хирш-индекс хо-

рош тем, что выделяет стабильных ученых, выдающих много хороших работ.

Для журналов применяется такой показатель как импакт-фактор^{**}. Он определяется как отношение количества процитированных статей из журнала за определенный период к общему количеству опубликованных статей в этом журнале за это же время.

Международные индексы цитирования в последнее время стали подразделять научные журналы, входящие в их базы, на квартили по уровню влияния. Квартиль – это категория, отражающая уровень цитируемости журнала научным сообществом. Каждый журнал попадает в один из четырех квартилей: Q1 (самый высокий), Q4 (самый низкий). Наиболее авторитетные журналы принадлежат, как правило, к первым двум квартилям – Q1 и Q2.

Относительные наукометрические показатели (индекс Хирша, цитируемость, импакт-факторы журналов) зависят от абсолютных показателей, особенно от количества цитирований.

Цитирование является частью формального научного процесса, используемого для оценки качества, важности, оригинальности, глубины, а также очевидности индивидуального или коллективного труда. Научная традиция требует, чтобы ученые при документировании собственных научных исследований ссылались на более ранние труды, связанные с предметом. Для библиометрических показателей важно сопровождать цитаты правильно оформленной ссылкой в списке использованной литературы.

Перечень библиографических ссылок, указанный в публикации, создает своеобразный контекст работы, дает первое представление о тех проблемах, которые в ней рассматриваются, является ключом к пониманию идей, заложенных в публикации. Использование ссылок на другие работы демонстрирует компетентность автора / авторов в рассматриваемой

области, и знание наиболее актуальных (важных) публикаций по тематике; показывает объем проведенных исследований; информационные и функциональные связи публикуемых материалов с ранее выполненными исследованиями (разработками) (в том числе исследованиями самого автора / авторов, его соавторов по другим работам и ведущих ученых в данной области). Кроме того, дает личную оценку научной значимости (ценности) и актуальности существующих работ за счет адекватного выбора их для включения в список источников (как следствие, во многом определяет оценку со стороны рецензентов подходов и методов исследований, используемых авторами; качества рассматриваемых материалов; заключения о возможности (целесообразности) опубликования рецензируемых работ).

Ссылки на источники в пристатейном списке, с одной стороны, облегчают жизнь всем, кто хочет найти больше информации, связанной с идеями автора, в источниках их появления, так как обеспечивают «информационную базу» публикуемых работ, того, что уже было сделано ранее. Помимо этого формируются (на основе системы ссылок) информационно-логические связи с работами, которые уже ранее были опубликованы в тех же изданиях (внутренние связи массива публикаций в отдельных научных журналах) или в других научных изданиях России и зарубежных стран (внешние связи массива публикаций).

С другой стороны, некорректное и небрежное оформление ссылок на цитаты в эпоху глобальных сетей и отражения публикаций в онлайн-базах данных может испортить впечатление даже от хорошей научной работы и послужить причиной плохого отзыва рецензента и отказа в публикации. Недочеты и ошибки в пристатейных списках литературы «переходят» в записи, отражаемые в цитатных базах данных, и могут серьезно снизить показатели автора.

В плане обработки статей индексы цитирования работают с журналами по достаточно простой схеме. После выхода очередного номера журнала формируется специальный файл, который содержит сведения обо всех ста-

^{**} Собственно в мире признается только импакт-фактор журнала, определяемый для изданий, входящих в Web of Science. Но РИНЦ также рассчитывает этот показатель для российских журналов в своей базе данных.

тях, опубликованных в номере: заголовки, ключевые слова и аннотации статей, фамилии и места работы авторов и, конечно, библиографические списки. Файл загружается в базу данных и индексируется специальной программой – роботом, который проходит по всем статьям, и соотносит их выходные данные с уже имеющимися в индексе.

Исходя из этого, для правильного отражения в индексах цитирования авторам рекомендуется:

во всех статьях указывать максимально полные и точные данные о себе и об организации – своем постоянном месте работы – аффилиции; название организации допускается указывать как полностью, так и аббревиатурой, однако оно должно точно соответствовать текущему названию в Уставе. Недопустимо указывать неактуальные названия организаций, а также только подразделение или филиал, без указания головной компании;

составлять качественные и информативные аннотации на русском и английском языках (от 150 слов) с употреблением общепринятой в данной отрасли науки терминологии;

тщательно подбирать ключевые слова на русском и английском языках, используя принятую терминологию. Не рекомендуется для перевода на английский пользоваться только онлайн-переводчиками, так как лексико-семантические особенности англоязычного текста сильно отличаются от русского;

снабжать все статьи достаточным полным списком литературы со ссылками, оформленными в соответствии с требованиями журнала.

Индексирование пристатейных списков – одна из основных задач программы-робота в цитатной базе данных, ведь каждый источник в списке сверяется с индексом. Если источник в списке литературы описан корректно, по требуемому стандарту, он легко соотносится с конкретной публикацией, и система сразу учитывает одно цитирование. Если в списке литературы что-то указано неправильно, программа-робот не соотносит его с источником, или соотносит только частично, по одному параметру, например только по автору или заглавию. В этом случае даже если данное цитиро-

вание появится в списке у автора, оно не будет учитываться при расчете относительных индексов.

Вместе с тем к «плохому качеству» ссылок можно отнести:

наличие ошибок в описании; пропуск первого автора; перестановка порядка фамилий авторов; неполные выходные сведения, неправильное название публикации; отсутствие или неправильное указание года и номера журнала, страниц статьи;

преобладание ссылок на малоизвестные и недоступные источники (например, инструкции к оборудованию), несоблюдение пунктуации принятого стиля описания ссылок.

Нельзя указывать в пристатейных библиографических списках источники по памяти, либо копируя их из других статей, даже своих. Ошибки в этих случаях неизбежны. Также не рекомендуется ссылаться на документы или публикации, выложенные в сети Интернет, если они доступны в печатном виде, только указав гиперссылку.

Каждое серьезное периодическое издание в Правилах для авторов указывает, какой стиль или стандарты оформления ссылок предпочтителен. Российские издания чаще всего используют ГОСТ Р 7.05.2008***. Зарубежные журналы имеют свои собственные стили. Только в США их восемь. К сожалению, авторы часто невнимательно читают такие правила и оформляют ссылки в меру своей осведомленности о библиографическом описании с соответствующим результатом.

Для уменьшения количества технических ошибок при оформлении библиографических ссылок на сайтах современных научных журналов вместе с выходными данными и аннотациями статей приводятся «готовые ссылки» на эти материалы. Эти «готовые ссылки» обычно имеют заголовки «Для цитирования» или «Цитировать как» (For citation в англоязычных изданиях), и заинтересованные авторы могут просто копировать в электронной форме и вставлять их в свои публикации. Технически правильное оформление ссылок (в том числе за счет использования

указанного копирования) обеспечивает рост показателей автора и журнала без дополнительных усилий по «привязке» ссылок к изданиям.

Корректно оформить цитирование позволяют также сервисы крупных библиографических баз данных, а также специально разработанные программы управления ссылками – библиографические менеджеры. Часто они предлагают автоматически создать и сохранить библиографическое описание источника в одном из нескольких стилей. Библиографические менеджеры значительно облегчают цитирование литературы в тексте рукописи, позволяя скопировать уже готовое библиографическое описание нужной работы с сайта журнала или из библиографической БД открытого или платного доступа. Такими программами, предлагаемыми современными международными индексами цитирования являются Mendeley (Elsevier) и EndNote (Clarivate Analytics).

Среди русскоязычных электронных библиотек подобный сервис есть, например, у Киберленинки (<https://cyberleninka.ru/>).

В русскоязычном Интернете основные типы ссылок можно оформить с помощью онлайн-программ – оформителей ссылок, как, например, на сайте <http://www.snoskainfo.ru/>. К сожалению, создание программ, автоматически генерирующих библиографические описания, пока сильно затруднено из-за значительных различий типов объектов, отражаемых в библиографических списках.

В библиографические списки к научным работам допустимо включать ссылки на следующие виды материалов: научные статьи, книги, патенты, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и баз данных, диссертационные работы, отчеты о НИР, депонированные работы, публикации в средствах массовой информации, носящие ненаучный характер, различные виды электронных ресурсов научного характера. Однако нужно учитывать некоторые нюансы оформления ссылок на такие материалы, о которых лучше справиться у профессионального библиографа.

При оценке библиографического аппарата не меньшее внимание уделяется качеству цитируемых

*** ГОСТ Р 7.05.2008. Библиографическая ссылка. Общие правила составления. М.: Стандартинформ, 2008. 12 с.

источников. Основными требованиями к приводимым в работе источникам является их авторитетность и соответствие исследуемой теме.

Большинство научных журналов приветствуют в первую очередь ссылки на статьи из авторитетных журналов, особенно из числа входящих в международные системы цитирования. Их количество не регламентируется, а для подтверждения широкого кругозора автора желательно наличие ссылок на иноязычные источники. Для подтверждения «фактического наличия» принято указывать DOI статьи**** или точную гиперссылку на источник.

Многие научные журналы ограничивают (а иногда и просто не допускают) ссылки на источники типа учебников для вузов, а уж тем более ссузов по общераспространенным дисциплинам, на учебно-методические пособия и др.

Как правило, в научных работах не допускаются ссылки на слайд-презентации, размещенные в Интернете и иных источниках. Однако такие материалы, подготовленные, например, для выступлений на конференциях, могут носить содержательный характер и иметь определенную научную новизну. Рекомендуется ссылки на слайд-презентации, видеоролики, высококачественную цветную графику и иные дополнительные материалы к статьям, размещенным в сети Интернет, давать непосредственно в сносках под текстом статей и не выносить в список литературы. Если из других публикаций заимствуются и воспроизводятся схемы и/или иные графические объекты, то на них также должны быть даны ссылки (в виде гиперссылок рядом с подписями к этим объектам).

Цитирование законодательных и нормативных актов, а также научно-технической документации производится только по первичным источникам, с проверкой их актуальности. Нужно убедиться, что используется действующая редакция нормативного акта или

нормативно-технического документа. Ссылка на недействующий стандарт или распоряжение сразу порождает сомнения в компетентности автора и, соответственно, ценности его научной работы. Проверить актуальность законодательных актов можно с помощью какой-либо правовой системы, например, «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>), АСПИ ЖТ и др. Для нормативно-технической документации рекомендуется обращение к базе данных Техэксперт (<http://www.cntd.ru/>).

Нормативные и законодательные документы и НТД (стандарты, инструкции, СНИПы и др.) не индексируются в базах данных цитирования, предпочтительно их цитировать непосредственно в тексте или во внутритекстовых сносках, либо выносить в отдельную («нулевую») секцию списка литературы, размещаемую перед основным списком.

Также не принято в библиографические списки включать ссылки на устные выступления на конференциях, личные сообщения, тезисы и др. (такие материалы обычно не зафиксированы «в объективной форме»). Исключение может быть сделано, если тексты выступлений отражены в опубликованных обзорно-аналитических статьях по результатам проведенных мероприятий.

В большинстве научных изданий долю цитирований авторов на их собственные статьи также лучше ограничивать: высокая доля самоцитирований – один из признаков искусственного «накручивания» показателей.

С другой стороны, существует эффект взаимного цитирования. Авторы, ссылающиеся на работу своих коллег, вероятнее всего найдут и свою собственную публикацию в их ссылках. Чем больше авторов вы цитируете, тем больше цитируют вас. Отдельные авторы и журналы не всегда добросовестно пользуются этим приемом, накручивая свои показатели.

В отношении дат публикаций, на которые даются ссылки, авторам рекомендуется воздерживаться от включения в библиографический список «старых» источников (или ограничивать их долю). Большая доля старых работ в списке цитирований может расцениваться как нежелание автора знакомиться с новой литературой по теме.

В техническом плане увеличение количества ссылок на работы последних лет повышает двух- и пятилетние импакт-факторы изданий. В отношении ссылок на статьи, ранее опубликованные в том же издании, журналы обычно также заинтересованы в «свежих» ссылках, которые возможно более длительное время будут влиять на их двух- и пятилетний импакт-факторы.

С ростом количества научных публикаций во всем мире особое внимание редакции стали уделять проблемам этики научных публикаций. На сайтах научных журналов появился раздел «Публикационная этика», правда иногда авторы неумышленно нарушают ее правила, считая, что это касается лишь плагиата. Но частым нарушением этики считается и попытка предложить уже опубликованные ранее статьи к публикации в другие журналы, а также предоставление своей работы на рассмотрение одновременно в несколько журналов. Индексы цитирования позволяют легко выявить подобные публикации, и репутации ученого совсем не нужна запись, что статья «ретрагирована», т.е. удалена после публикации и выявления нарушений этики. То же самое касается и попыток «накручивания» показателей, договорного цитирования и других подобных действий. Удаление более 300 журналов из РИНЦ – яркое свидетельство этому.

Автор должен думать о продвижении своей статьи еще до ее публикации. Этому, в первую очередь, способствует правильный выбор журнала. Категорически не рекомендуется публиковаться в платных журналах-«помойках» [1].

В мире соцсетей и мессенджеров хорошим тоном считается рассылать коллегам ссылки на свои опубликованные работы для ознакомления.

И конечно, каждому автору желательно зарегистрироваться в Science Index на сайте elibrary.ru, получить SPIN-код и отслеживать индексацию своих работ в разных базах цитирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных / Под общ. ред. О.В. Кирилловой. М., 2017. 144 с.

**** DOI (Digital object identifier) или цифровой идентификатор объекта – современный стандарт обозначения представления информации в сети Интернет, используемый всеми крупнейшими международными научными организациями и издательствами.

ABSTRACTS

ABCM-A – auto-block without cyberthreats

ARKATOV VIKTOR, scientific supervisor of LLC “StroyZhelDor-Project-STSB”, Ph.D. (Tech.), scb@t-s-a.ru

SHALYAGIN DMITRY, Russian University of Transport (MIIT), Institute of open education, professor of “Control systems of transport infrastructure” department, Dr.Sci. (Tech.), dvim@yandex.ru

GUMENNIKOV VITALY, technical director of “Dialog-Trans LLC”, gvit@dialog-trans.ru

Keywords: automatic blocking, process safety, dangerous and defective failures, microprocessor, threats to software, cyber threats, hard logic, large integrated circuits, controllability and observability in monitoring, signal point

Summary: The article deals with threats to the correct and safe operation of train traffic control systems, primarily related to the disruption of the information and software of these systems when they are built on the basis of microprocessor or computer technology. The principle of construction of control systems for responsible technological processes is proposed, which includes the movement of trains, free from such threats. As an example of such a solution, the automatic blocking system ABCM-A, which is in operation on one of the sections of the Moscow railway, is presented.

Software for analysis of reliability of SCB-systems by the markov method

SHEVCHENKO DMITRIY, Belarusian state university of transport, associate professor, docent, Ph.D. (Tech.), shevchenkodn@yandex.ru.

Keywords: railway automatics, reliability, Markov method, state graph, automation

Summary: Software for the analysis of the reliability of automation and telemechanic systems by the Markov method is proposed. The software removes some limitations on the dimensionality of the researched systems, which are typical for existing software. The package automates the construction of a state graph on the basis of the available evident reliability models, in particular, the reliability block diagram and the fault tree. Features of implementation and use of original software are considered.

Forecasting system of railway crossing actual state for mobile navigation systems

EFANOV DMITRY, the head of the direction of monitoring and diagnostic systems at “LocoTech-Signal” LLC, professor of “Automation, remote control and communication on railway transport” Russian University of Transport (MIIT), Dr.Sci. (Tech.), tres-4b@yandex.ru, efanov2099@gmail.com

PLOTNIKOV DMITRY, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, associate professor, Department of «Transport and manufacturing systems», Ph.D. (Tech.), dg-plotnikov@mail.ru

OSADCHIY GERMAN, technical director of scientific and technical center “Integrated Monitoring Systems” LLC, osgerman@mail.ru

Keywords: railway crossing; train actual position; the barrier closing time forecasting on railway crossing; the barrier open up time forecasting on railway crossing

Summary: We propose a modern system for forecasting the time parameters of a railway crossing. Taking into account such important parameters as the time before the time before the barrier closing, the time before its opening, the time of the actual passage of the railway crossing by train. The system is based on the logical principle of data analysis from the objects controlling the movement of trains, calculates the necessary time parameters, correcting the result in the process of adaptive at each railway crossing with intelligent closed-loop processing. An important aspect of the developed system is integration with various mobile navigation systems, which allow to optimize the traffic of road transport.

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**



Главный редактор:

Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:

В.В. Аношкин, Н.Н. Балугев,
Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин,
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,
А.К. Канаев, В.А. Ключко, В.Б. Мехов,
С.А. Назимова, Г.Ф. Насонов,
А.Б. Никитин, Г.А. Перотина,
Е.Н. Розенберг, И.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)
А.С. Гершвальд (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
Д.В. Ефанов (Санкт-Петербург)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
Л.М. Журавлёва (Москва)
А.М. Замышляев (Москва)
И.П. Кнышев (Москва)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
Д.М. Поменков (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызбаев (Москва)
С.Б. Смагин (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
А.В. Черномазов (Ростов-на-Дону)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалыгин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)
И.Б. Шубинский (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 – 8 (499) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – 8 (499) 262-77-58;
реклама – 8 (499) 262-16-44

Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.08.2018

Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00

Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1298

Тираж 1870 экз.

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