

УДК 656.25

А. Б. Никитин, д-р техн. наук
С. Т. Болтаев

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ УЗБЕКИСТАНА ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

Статья посвящена анализу состояния инфраструктуры железнодорожной автоматики и телемеханики Узбекистана для введения высокоскоростного движения. Рассмотрена инфраструктура высокоскоростной линии Ташкент – Самарканд, необходимость модернизации станционных и перегонных систем, диспетчерских централизаций на этой линии. Приведен прогноз пассажиропотока при вводе высокоскоростного движения. Даны характеристики систем железнодорожной автоматики и телемеханики перегонов, станций, диспетчерской централизации. Представлена стратегия технического оснащения при строительстве новых скоростных и высокоскоростных линий.

железнодорожная автоматика и телемеханика; скоростное и высокоскоростное движение; электрическая централизация; полуавтоматическая блокировка; автоблокировка; диспетчерская централизация

Введение

На начало 2012 г. общая протяженность сети железных дорог Республики Узбекистан составляет более 4600 км дорог общего пользования. Электрифицировано около 625 км железных дорог общего пользования.

Техническое оснащение автоблокировкой составляет 54,6%, бесстыковыми путями – 55,8%, средствами диспетчерской централизации (ДЦ) – 43% [1].

Основными целями организации высокоскоростного движения (ВСД) на железных дорогах Республики Узбекистан являются:

- развитие современной и эффективной транспортной инфраструктуры, обеспечивающее ускорение товарооборота и снижение транспортных издержек в экономике;
- увеличение доступности услуг транспортного комплекса для населения;
- повышение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы;
- улучшение инвестиционного климата и развитие рыночных отношений на транспорте.

Для реализации этих целей необходимо решение следующих задач:

- развитие путей сообщения;
- модернизация железнодорожных линий для организации скоростного пассажирского движения;
- формирование единой дорожной сети круглогодичного доступа для населения;
- повышение конкурентоспособности международных транспортных коридоров;
- обеспечение транспортной безопасности;
- развитие интегрированной системы контроля безопасности на транспорте;
- формирование и отработка механизмов проектного управления инвестициями [2].

Развитие современной и эффективной транспортной инфраструктуры предусматривает решение таких задач, как увеличение пропускной способности участков железнодорожной сети, модернизация постоянных устройств и сооружений железнодорожного транспорта, электрификация железнодорожных линий.

1 Существующая сеть железных дорог

Железные дороги Республики Узбекистан являются связующим звеном восточных и западных стран, поэтому строительство новых транспортных коммуникаций, в частности железнодорожных, в стране весьма актуально.

Железные дороги Республики Узбекистан организуют движение поездов шести региональных железнодорожных узлов (РЖУ) (рис. 1 и 2) [3]:

- Ташкентский РЖУ, в состав которого входят Ташкент, Гулистан, часть Джизака; на этом участке в настоящее время курсируют высокоскоростные и скоростные поезда;
- Кокандский РЖУ – Намаган, Фергана и Андижан;
- Бухарский РЖУ – Самарканд, Навои, Бухара и часть Джизака;
- Кунградский РЖУ – Хорезм и Республика Каракалпакстан;
- Каршинский РЖУ – Кашкадарья;
- Термезский РЖУ – Сурхандарья.

Указанными РЖУ обслуживается шесть основных направлений железных дорог Узбекистана:

- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Навои – Бухара;
- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Навои – Ургенч;
- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Навои – Нукус;
- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Карши – Термез;
- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Денау;
- Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд.

Направление Ташкент – Гулистан – Джизак – Самарканд – Навои – Бухара – Навои – Ургенч эксплуатируется в туристических целях, поезд курсирует один

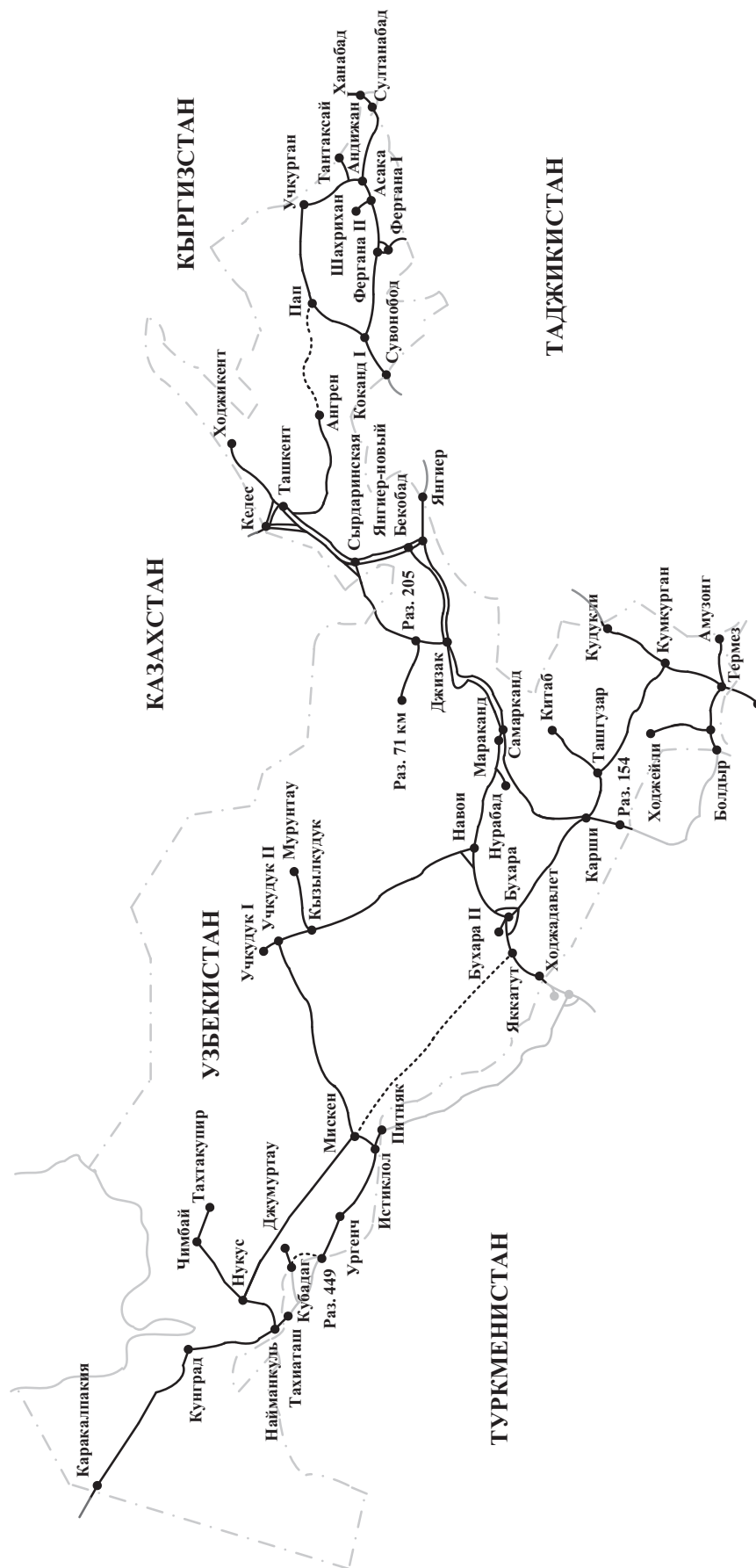


Рис. 1. Схема железных дорог Республики Узбекистан

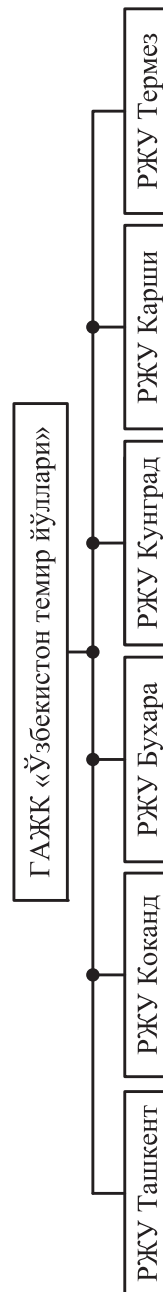


Рис. 2. Региональные железнодорожные узлы

раз в неделю. Кроме того, имеется ряд международных и транзитных направлений.

В сентябре 2006 г. был сдан в эксплуатацию скоростной комфортабельный поезд «Шарк», выполняющий рейсы по маршруту Ташкент – Бухара – Ташкент. Поезд формируется из вагонов четырех типов: люкс, СВ, первый класс, эконом-класс. Время в пути – шесть с половиной часов.

С 25 декабря 2007 г. начал курсировать пять раз в неделю скорый поезд повышенной комфортности «Насаф» сообщением Ташкент – Карши – Ташкент. В состав поезда входят шесть вагонов: по два – первого, второго и эконом-класса. Время в пути – пять с половиной часов [1].

Каждый день курсируют такие скоростные поезда, как «Регистон», по направлению «Ташкент – Самарканд – Ташкент». Между Ташкентом и Самаркандом дважды в день выполняет рейсы комфортабельный высокоскоростной поезд «Афросияб» (Talго 250) испанского производства. С 24 августа 2007 г., после строительства новой линии Тошгузар – Бойсун – Кумкургон, поезда, следующие в Термез, больше не проходят по территории Туркменистана, а следуют по новой линии. В 2015 г. запланировано завершение строительства новой электрифицированной железнодорожной линии Ангерен – Пап, что позволит развить сеть ещё по трём направлениям, а именно:

- Ташкент – Наманган;
- Ташкент – Наманган – Фергана;
- Ташкент – Наманган – Андижан.

2 План по развития высокоскоростного движения

Сроки реализации основных мероприятий по организации скоростного и высокоскоростного движения (СВСД) на железных дорогах Узбекистана разделены на 4 этапа (рис. 3):

1. **2010–2015 гг.** Первоначальный этап, связанный с подготовкой и внедрением высокоскоростного движения электропоезда Talго-250 на направлении ст. Ташкент – ст. Самарканд.

2. **2016–2020 гг.** Этап характеризуется расширением зон эксплуатации скоростного движения на направлении железных дорог Ташкент – Карши с интенсивным пассажиропотоком. На данном этапе будут завершены работы по электрификации железных дорог на участке Мараканд – Карши. Экспертная оценка реализации мероприятий данного этапа предусматривает организацию движения скоростного пассажирского поезда со скоростью до 160 км/ч по существующему пути, который должен быть предварительно реконструирован в соответствии с техническими требованиями. Помимо этого, учтены расходы по строительству объектов обеспечения безопасности. Экспертная стоимость этапа составляет 209 415,976 тыс. долл.

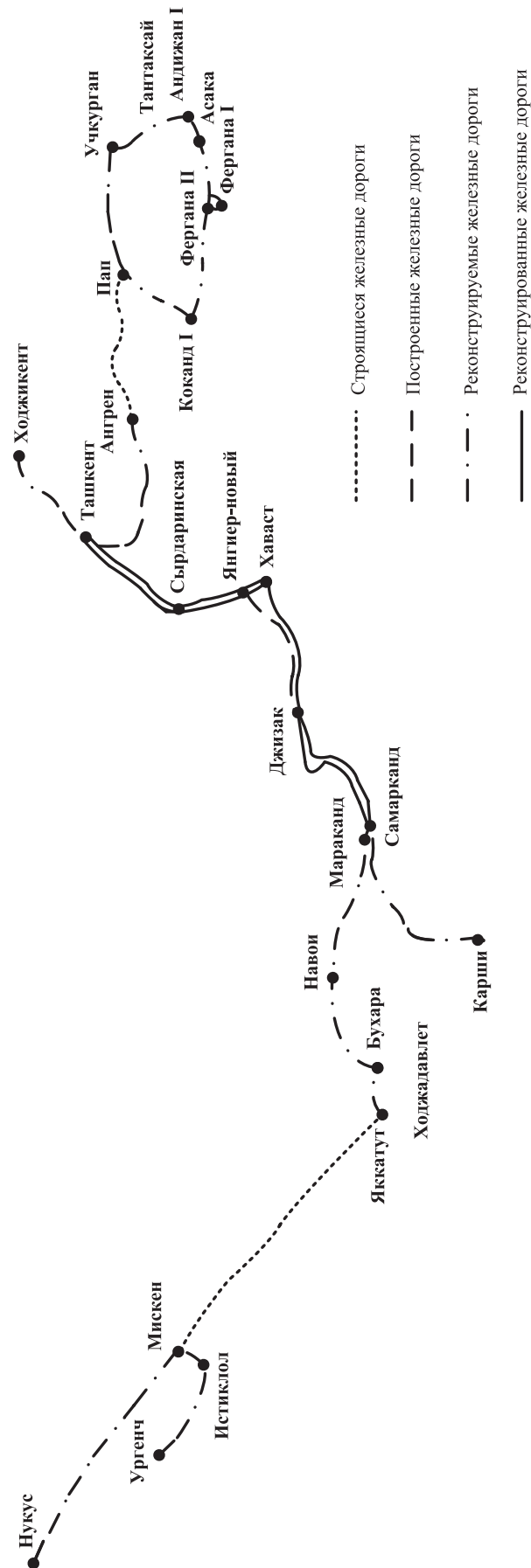


Рис. 3. Высокоскоростные железные дороги Узбекистана

3. **2021–2025 гг.** На данном этапе охват скоростного и высокоскоростного движения будет расширен за счет направлений железных дорог с массовыми пассажиропотоками: высокоскоростное движение на участке Ташкент – Бухара с электрификацией полигона ж.-д. участка Мараканд – Навои – Бухара; скоростное движение на направлениях пригородного движения Ташкент – Чинар и Ташкент – Ангрэн. Экспертная оценка по участку Мараканд – Навои – Бухара предусматривает реконструкцию железнодорожного пути, включая устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и связи, искусственных сооружений, а также электрификацию перегонов и станций. В соответствии с требованиями по обеспечению безопасности железной дороги предполагается строительство объектов охраны и ограждения. Экспертная стоимость третьего этапа – 438 676,609 тыс. долл.

4. **До 2035 года.** Этап дальнейшего развития скоростного движения на полигонах Ташкент – Навои – Ургенч (Нукус), Ташкент – Андижан. На данном этапе предусматриваются:

- постройка и ввод в эксплуатацию новой электрифицированной железнодорожной линии Ангрэн – Пап;
- формирование скоростной магистрали Ташкент – Андижан с реконструкцией линии Тукимачи – Ангрэн – Пап;
- реконструкция с электрификацией ферганского железнодорожного кольца Коканд – Андижан – Наманган – Коканд;
- реконструкция с электрификацией линии Навои – Учкудук – Ургенч (Нукус) [2].

Прогноз пассажиропотоков на направлениях скоростных железнодорожных сообщений выполнен с учетом приоритетов и факторов роста пассажирских перевозок в Республике Узбекистан и, в частности, в регионах полигона обращения скоростных и высокоскоростных поездов.

Результаты расчетов объемов пассажиропотоков на проектируемых железнодорожных участках обращения скоростных и высокоскоростных пассажирских поездов в расчетные годы приведены в таблице.

При успешной реализации данного проекта жители и гости города Навои получат возможность сократить время поездки в столицу. По подсчетам, скоростной поезд должен преодолеть расстояние между Навои и Ташкентом за 3–3,5 часа. Для сравнения: уже курсирующий поезд «Шарк» преодолевает данное расстояние за 6 часов.

Из таблицы и рис. 4 видно, что на направлении наибольшего пассажиропотока Ташкент – Самарканд из общего количества пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта общего пользования в междугородных сообщениях, к 2030 г. треть будет пользоваться железнодорожным транспортом, из них скоростными и высокоскоростными поездами – 13 % (2,1 млн чел.).

Последующее развитие СВСД на направлениях Самарканд – Карши и Самарканд – Навои – Бухара призвано в значительной мере способствовать повышению

Расчетные объемы прогнозируемого пассажиропотока на направлениях СВСД
в Узбекистане в 2009–2035 гг., тыс. чел.

№ п/п	Направления маршрута	2009 г.		2015 г.		2020 г.		2025 г.		2030 г.		2035 г.	
		Всего	в т.ч. СВСД	Всего	в т.ч. СВСД	Всего	в т.ч. СВСД	Всего	в т.ч. СВСД	Всего	в т.ч. СВСД	Всего	в т.ч. СВСД
1	Ташкент – Хаджикент	1550	0	2440	330	2780	354	3140	360	3560	380	4090	380
2	Ташкент – Самарканд	6362	70	7160	326	8055	346	9060	348	10190	370	11460	375
3	Ташкент – Карши	467	93	525	260	590	346	665	348	750	370	840	370
4	Ташкент – Бухара	935	290	1050	330	1185	348	1330	460	1500	604	1690	780
5	Ташкент – Ургенч (Нукус)	2098	0	2380	0	2700	0	3064	0	3580	780	3950	860
6	Ташкент – Андижан	600	0	675	0	760	0	854	0	1690	830	4294	2280
	Всего	12012	453	14230	1246	16070	1394	18113	1516	21270	3334	26324	5045

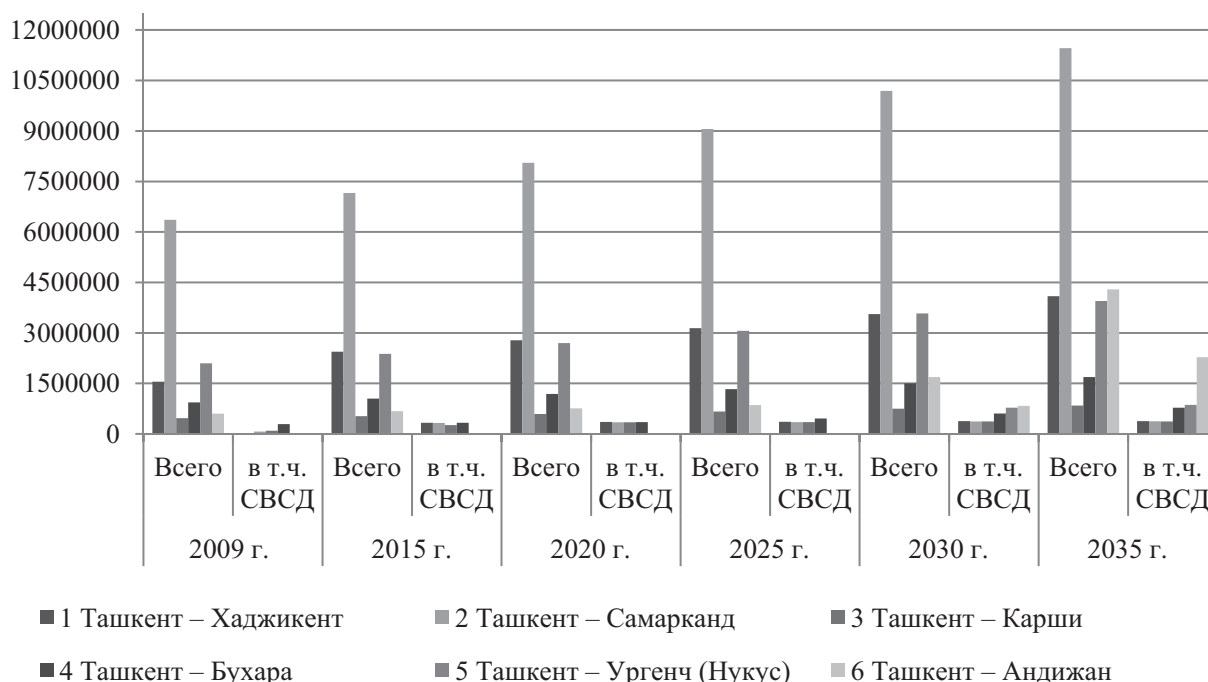


Рис. 4. Прогноз роста пассажиропотока с вводом СВСД в Республике Узбекистан

уровня и качества транспортного обслуживания промышленно развитого Зарафшанского региона. В перспективе (к 2030 г.) запланирован объём пассажирских перевозок на высокоскоростных поездах – 1 млн человек.

Следующим этапом в развитии скоростного движения в стране будет организация скоростного движения на направлении Ташкент – Ургенч (Нукус). Переключение на скоростные железнодорожные сообщения части потребителей авиационных и дальних нерентабельных автобусных перевозок (в объёме до 0,8–1 млн пасс.) служит важным подспорьем в экономическом и социальном развитии данного региона. Условием дальнейшего расширения скоростного движения в Узбекистане является строительство новой электрифицированной дороги Ангрэн – Пап и электрификация Ферганского железнодорожного кольца. Это позволит организовать на всем направлении Ташкент – Андижан скоростное сообщение пассажирских поездов с объёмом пассажиропотока к 2030 г. до 830 тыс. пассажиров в год, а к 2035 г. – до 2,3 млн человек.

Для реализации инвестиционного проекта «Электрификация железнодорожного участка Ташкент (Тукимачи) – Ангрэн» привлечены долгосрочные льготные кредиты правительства Германии (через Германский банк развития KfW) и Кувейта (через Кувейтский фонд арабского экономического развития КФАЭР). Определена общая стоимость строительства в сумме, эквивалентной 85,395 млн долл., из них 28,023 млн – за счет собственных средств ГАЖК «Узбекистон темир йуллари». Целью проекта является переход на участке протяженностью 114 км с автономной на электротягу переменного тока с номинальным напряжением 27,5 кВ. Проект предусматривает закупку тяговых подстанций, контактной сети и системы автоматики SCADA. Кроме того, будут выполнены работы по обнов-

лению систем автоматики и телемеханики, включая внедрение новых устройств микропроцессорной централизации, электронной системы счета осей, а также телекоммуникаций. Предусматривается и закупка металла на строительство пролетных строений мостов [1].

3 Состояние железнодорожных устройств автоматики и телемеханики

3.1 Технические средства автоматики

Технические средства СЦБ на высокоскоростной линии должны создаваться с учетом требований к устройствам пути, электроснабжения и тяговой сети, средствам связи, подвижному составу, специфики конкретного участка и других требований, связанных с организацией и обеспечением безопасности движения поездов. Для координации в области технической политики создан Центр сигнализации и связи. Его приоритетной задачей является обеспечение исправного содержания всех технических средств и устройств при безусловном обеспечении безопасности движения поездов. Центр также проводит на предприятиях и в организациях компании единую политику по эксплуатации и развитию средств автоматики и связи, использованию вычислительных средств и автоматизированных рабочих мест, внедрению передовой технологии и опыта по усилению безопасности движения.

Высокоскоростная линия Ташкент – Самарканд оборудована системой управления и обеспечения безопасности движения поездов, включающей следующие устройства:

- автоматической блокировки, дополненной устройствами автоматической локомотивной сигнализации (АЛС);
- электрической централизации стрелок и светофоров (ЭЦ);
- диспетчерской централизации;
- контроля технического состояния устройств СЦБ.

ОАО «Боштранслойиха» совместно с ООО «Тоштемирйуллойиха» разработаны технические решения по реконструкции железнодорожных путей и спрямлению 24 кривых радиусом менее 1250 м, общей протяженностью 55,3 км; реконструкции железнодорожного участка Даштабад – Джизак-1 протяженностью 59,3 км; строительству нового двухпутного участка Янгиер-новый – Даштабад протяженностью 34,2 км; замене 77 комплектов обыкновенных стрелочных переводов на стрелочные переводы с непрерывной поверхностью катания, обеспечивающих проезд со скоростью до 200 км/ч (для режима до 160 км/ч). Технические решения включают также реконструкцию 25 станций; строительство двух новых отдельных пунктов и одной станции; реконструкцию 17 охраняемых переездов, строительство 9 новых переездов; устройство ограждений из сборных железобе-

тонных и металлических конструкций общей протяженностью 658 км. Определены основные типы систем для модернизации – АБТЦ-03 на перегонах и ЭЦ 12–03 на станциях, которые должны обеспечить скорости СВСД до 250 км/ч на участке Янгиер – Новый Джизак-1.

3.2 Станционные системы

С точки зрения организации движения поездов системообразующими элементами являются промежуточные, участковые и сортировочные станции. Классификация станций на пассажирские, грузовые и технические указывает на преобладание определенных видов работ на них: обслуживание пассажиров, массовые грузовые операции или технические виды работ по подготовке вагонов к перевозке [4, 5].

На начало 2009 г. на железных дорогах Республики Узбекистан имелось 283 отдельных пунктов с путевым развитием, в том числе грузовых и технических 35, сортировочных 7, участковых 26, промежуточных 164, разъездов 51. Основные узловы станции: Ташкент-Товарная, Ташкент-Пассажирский, Чукурсай, Узбекистан, Кызылкудук, Хаваст, Джизак, Самарканд, Мароканд, Карши, Термез, Бухара, Ургенч, Кунград, Коканд, Андижан [3, 6]. В числе их 17 отдельных пунктов было оборудовано устройствами систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) нового поколения, таких как МПЦ-И с электронной системой счета осей (ЭССО), Ebilock-950. Остальные отдельные пункты оборудованы устройствами систем ЖАТ релейного типа: унифицированная электрическая централизация УЭЦ-М, блочная маршрутная релейная централизация БМРЦ, маршрутная релейная централизация МРЦ, электрическая централизация ЭЦ-12-03 и т. п. В перспективе планируется полная замена систем электрической централизации на современные системы микропроцессорной централизации с устройствами ЭССО подвижного состава, автоматически контролирующей прибытие поезда в полном составе [7–9].

На высокоскоростных участках Ташкент – Самарканд реконструкция существующих системы СЦБ при организации скоростного движения поездов со скоростью до 160 км/ч выполнена с максимальным сохранением действующих устройств на станциях и перегонах. Дополнительно произведена укладка стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания; изменено путевое развитие станций с целью увеличения радиуса кривых для обеспечения требуемой ширины междупутий; осуществлена разборка части стрелочных переводов. Для обеспечения безопасности движения высокоскоростных поездов предусмотрена защита маршрутов высокоскоростных поездов, включающая охранные стрелки, сбрасывающие башмаки и т. д.

Техническое оснащение станций должно удовлетворять следующим требованиям:

- должна быть предусмотрена АЛС;
- устройства ЭЦ должны обеспечивать управление маршрутами пропуска скоростных и высокоскоростных поездов, осуществляемое поездным диспетчером;
- устройствами контроля технического состояния устройств СЦБ должен производиться сбор, обработка и передача на соответствующие рабочие места данных о состоянии устройств ЭЦ;
- для обеспечения устойчивой работы устройств АЛС-ЕН и АЛСН число изолирующих стыков в рельсовых цепях (РЦ) в маршрутах пропуска поездов по главным путям должно быть минимизировано;
- при переустройстве на входных светофорах для приема с неправильного пути должна предусматриваться сигнализация, обеспечивающая прием поездов с учетом возможной реализации установленных скоростей движения по станции (порядок применения такой сигнализации устанавливается ГАЖК «Узбекистон темир йуллари»);
- при реконструкции существующих ЭЦ должно быть предусмотрено замыкание маршрутов на три блок-участка приближения.

3.3 Перегонные системы

В настоящее время на железных дорогах Узбекистана эксплуатируются следующие системы интервального регулирования:

- электрожезловая блокировка – протяжённостью 242 км;
- полуавтоматическая блокировка – 1815 км;
- полуавтоматическая блокировка (в основном используется метод контроля путевых участков с рельсовыми цепями или со счётчиками осей) – 1686 км;
- импульсно-проводная автоблокировка – 1159 км;
- автоматическая блокировка – 912 км.

Основными датчиками информации являются РЦ постоянного, переменного тока, кодовые и тональные, имеющие свои преимущества и особенности функционирования [10–15]. Наибольшее распространение получили рельсовые цепи переменного тока, значение сопротивления изоляции которых минимально [16, 17].

Аналогично проекту электрификации на участке Сырдарьинская – Даштабад – Джизак-1 для организации движения скоростных поездов со скоростью 250 км/ч, в состав настоящего проекта включен раздел по устройствам СЦБ и связи на указанном участке. ОАО «Боштранслойиха», совместно с Центром сигнализации и связи ГАЖК, подготовлен проект технического задания для ОАО «Ленгипротранс» (Санкт-Петербург, РФ), приглашенным руководством ГАЖК «Узбекистон темир йуллари» для разработки технических решений по устройствам СЦБ и связи. В состав задания вошли следующие технические требования [18]:

- произвести тяговые расчеты и расстановку светофоров;
- перегоны должны быть оборудованы устройствами трехзначной двухпутной релейной автоблокировки с тональными рельсовыми цепями типа АБТЦ-03 и централизованным размещением оборудования, дополненные многозначной локомотивной сигнализацией АЛС-ЕН с применением формирователя сигналов ФС-ЕН;
- участок оборудовать устройствами диспетчерского контроля АПК-ДК по ТМП-410413 с функциями телеметрии и диагностики устройств СЦБ;
- должны быть установлены устройства контроля схода подвижного состава и устройства оповещения пассажиров на платформах перегона о приближении скоростного поезда;
- на станциях участка предусмотреть релейную электрическую централизацию ЭЦ-12-03 с тональными рельсовыми цепями, дополненную многозначной локомотивной сигнализацией АЛС-ЕН с применением формирователя сигналов ФС-ЕН;
- на всем участке должны функционировать трехзначная сигнализация и устройства оповещения монтеров пути;
- подходы к станции участка следует оборудовать устройствами УКСПС-У;
- перечень контроля крупных объектов поста увязать с существующей системой ЕДЦ Ташкент, для электропитания устройств ЭЦ и АБТЦ применить панели питания с УБП.

Для выполнения поставленных задач необходимо:

- оборудовать ж. д. рельсовыми цепями длиной не менее 250 м при кодировании от КПТШ-715 и длиной не менее 213 м при КПТШ-515;
- реализовать структуру системы АПК-ДК на основании 410726-ТМП «Система диспетчерского контроля и диагностики устройств железные дорожные автоматики и телемеханики АПК-ДК», активно развивающуюся в последние десятилетия [19–30];
- движение по правильному пути спроектировать по путевым светофорам, движение по неправильному пути – по кодам АЛСН;
- сохранить существующую двухпутную кодую АБ;
- при реконструкции учесть включение контроля сигнальных точек по системе АПК-ДК: третьего участка приближения к станции и извещения к переездам при скорости 160 км/ч;
- максимально использовать и сохранить на станциях действующую релейную сигнализацию и оборудование;
- усилить замыкание стрелок, предусмотреть замыкание маршрута за 3 блок-участка, обеспечить включения скоростного режима на станциях;
- вновь устанавливаемое оборудование на перегонах и станциях Навруз, Бахт, Акалтын, Баяут разместить в транспортабельных модулях или пристройках к постам ЭЦ с размещением ДСП в существующих зданиях;
- на всех станциях предусмотреть диспетчерское управление;
- при скоростном движении все станции должны находиться в автономном или резервном режиме.

3.4 Система диспетчерской централизации

Система должна обеспечивать установленные уровни безопасности и надежности во всех условиях и режимах работы в течение назначенного срока службы или ресурса [31, 32].

Движение скоростных и высокоскоростных поездов должно осуществляться в режиме диспетчерского управления маршрутами пропуска по всем станциям линии из единого центра диспетчерского управления.

Включение режима пропуска скоростного и высокоскоростного поезда на линии должно осуществляться путем посылки команды телеуправления от поездного диспетчера. Выключение режима пропуска скоростного и высокоскоростного поезда на диспетчерском участке должно осуществляться автоматически после проследования поезда. Отмена режима пропуска скоростного и высокоскоростного поезда на диспетчерском участке должна осуществляться путем посылки дополнительной ответственной команды телеуправления поездным диспетчером.

ДЦ должна обеспечивать:

- включение режима пропуска скоростного и высокоскоростного поездов по станциям с учетом требований безопасности движения и последовательную автоматическую установку маршрутов для таких поездов по главному, правильному пути станций;

- возможность передачи поездным диспетчером дополнительных ответственных команд разблокировки блок-участков и участков удаления, ответственных команд принудительной остановки локомотива;

- логический контроль за работой устройств СЦБ и блокировку некорректных (ошибочных) действий поездного диспетчера, архивирование работы устройств СЦБ на станциях и перегонах, протоколирование действий эксплуатационного персонала;

- возможность передачи необходимой информации о поездном положении другим информационным системам управления перевозками, а также системам оповещения работающих на путях и системам информирования пассажиров о приближении поездов [9, 32–34].

За последнее годы ДЦ «Диалог» оснащены 9 диспетчерских кругов, включая модернизацию устройств на 26 станциях, переездной сигнализацией обеспечены 34 переезда [1].

4 Особенности модернизации в перспективе запуска высокоскоростных поездов

Высокоскоростное движение на железных дорогах мира вобрало в себя самые передовые достижения отраслей транспортного строительства, машиностроения

ния, силовой электроники, компьютерных технологий, связи и многих других, определяющих лицо современного железнодорожного транспорта. Уже не одно десятилетие линии СВСД являются, в сущности, «локомотивами» технического перевооружения железных дорог развитых стран.

Высокоскоростные поезда, предназначенные для регулярных перевозок пассажиров со скоростью до 200–300 км/ч, представляют собой транспортные средства, по уровню сложности приближающиеся к изделиям аэрокосмической промышленности. Реализация проектов подобных поездов под силу только технически развитым странам или объединениям ведущих мировых компаний, работающих в области транспортного машиностроения.

Основными задачами по достижению указанной стратегической цели концепции являются:

- изучение и обобщение мирового опыта экономически развитых стран (Япония, страны Западной Европы, Китай, Россия, США и др.) по созданию СВСД с целью рационального его использования в условиях Узбекистана;
- исследование перспективной потребности населения в перевозках, предварительная оценка объёмов переключаемого с авиационного и автомобильного транспорта пассажиропотока на железнодорожные линии СВСД;
- оценка состояния хозяйств железнодорожной компании для организации скоростного и высокоскоростного движения на направлении Ташкент – Самарканд и на других полигонах сети железных дорог;
- определение основных этапов, механизмов и подходов к реализации важнейших мероприятий по организации скоростного и высокоскоростного движения на железных дорогах страны;
- определение основных задач и мероприятий по организации скоростного и высокоскоростного движения на железных дорогах страны;
- определение потребности в финансировании мероприятий по реализации концепции, порядка и источников финансирования их осуществления;
- предварительная оценка социальных, экологических и экономических последствий организации скоростного и высокоскоростного движения на железных дорогах Узбекистана [2].

Заключение

Во всем мире растут потребности в пассажирских перевозках, разные страны уже сейчас ориентируют свой научно-технический потенциал на разработку высокоэффективных транспортных систем СВСД. Это является хорошей возможностью для железных дорог перехватить инициативу по привлечению пассажиров с автомобильного, речного, морского и воздушного транспорта. Организация высокоскоростного движения престижна, повышает туристическую активность.

Потребности в высокоскоростном железнодорожном транспорте возрастают, что выявляет необходимость обновлять и модернизировать системы и устройства железных дорог, в первую очередь устройства СЦБ, поскольку они напрямую связаны с обеспечением движения поездов.

На линии Ташкент – Самарканд модернизация и обновление устройств и систем ЖАТ привели к увеличению скорости движения подвижных составов сверх 250 км/ч, что повлекло за собой сокращение срока окупаемости модернизируемых систем ЖАТ.

Библиографический список

1. Рамаатов А. Ж. «Ўзбекистон темир йўллари» : Акцент на качество / А. Ж. Рамаатов // Евразия Вести. – 2009. – № 11. – С. 6–11.
2. Концепция развития скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов на железных дорогах Узбекистана / ОАО «Боштранслойиха». – Ташкент, 2010. – 89 с.
3. Картографическая коллекция «Паровоза ИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.parovoz.com/maps/index.php?CAT=RLY&LNG=ru>.
4. Железнодорожные станции и узлы : учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / Ю. И. Ефименко, С. И. Логинов, В. С. Суходоев, М. М. Уздин, П. К. Рыбин, В. В. Костенко, В. Т. Смирнов ; под ред. Ю. И. Ефименко. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.
5. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики : учебник для вузов ж.-д. транспорта / Вл. В. Сапожников, И. М. Кокурин, В. А. Кононов, А. А. Лыков, А. Б. Никитин. – М. : Маршрут, 2006. – 247 с.
6. Railwagonlocation. – URL : <https://www.railwagonlocation.com/ru/railway-stations-list.php?qstring=Узб>.
7. Никитин А. Б. Централизация компьютерного управления перевозочным процессом на станции / А. Б. Никитин, И. Г. Тильк // Транспорт Урала. – 2006. – № 2. – С. 9–13.
8. Никитин А. Б. Обобщение тенденций развития устройств электрической централизации и опыта тиражирования компьютерных систем оперативного управления движением поездов на станциях / А. Б. Никитин, С. В. Бушуев // Транспорт Урала. – 2006. – № 2. – С. 2–8.
9. Никитин А. Б. Повышение эффективности систем электрической централизации / А. Б. Никитин // Автоматика, связь, информатика. – 2010. – № 4. – С. 4–7.
10. Шаманов В. И. Процесс формирования асимметрии тягового тока в рельсовой линии // Электротехника. – 2014. – № 8. – С. 34–37.
11. Баранов Л. А. Метод оценки изменения электромагнитной обстановки в местах функционирования систем интервального регулирования движения поездов / Л. А. Баранов, П. Ф. Бестемьянов, В. Г. Сидоренко, Е. Г. Щербина // Наука и техника транспорта. – 2013. – № 3. – С. 35–40.

12. Балуев Н. Н. Нормирование сопротивления элементов тяговой рельсовой сети / Н. Н. Балуев, В. И. Шаманов // Автоматика, связь, информатика. – 2014. – № 2. – С. 13–18.
13. Кравцов Ю. А. Задачи и возможности совершенствования рельсовых цепей тональной частоты / Ю. А. Кравцов, А. И. Каменев, Н. Н. Балуев, В. А. Ключко // Автоматика, связь, информатика. – 2014. – № 3. – С. 10–14.
14. Шаманов В. И. Моделирование генерации помех токами рельсовой тяговой сети // Автоматика, связь, информатика. – 2014. – № 10. – С. 5–9.
15. Лисенков В. М. Методы анализа и синтеза рельсовых цепей (статистический подход) / В. М. Лисенков. – М. : ВИНТИ РАН, 2014. – 202 с.
16. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Республики Узбекистан. – Ташкент : Темирйулчи, 2009. – 294 с.
17. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Республики Узбекистан. – Ташкент : Темирйулчи, 2009. – 128 с.
18. Организация высокоскоростного движения пассажирских поездов в Республике Узбекистан (на участке железнодорожной линии Ташкент – Самарканд), участок Янгиер новый – Джизак, разработка раздела «Эксплуатационная часть АБТЦ» перегона Разъезд 3 – Даштабад, специализированные разделы: «Тяговые расчеты», «Расстановка светофоров», рабочая документация, пояснительная записка: 3287-6853-005-СЦБ.ПЗ / Институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте «Гипротрансигналсвязь» – филиал ОАО «Росжелдорпроект». – СПб., 2011.
19. Долгов М. В. Мониторинг технического состояния устройств ЖАТ / М. В. Долгов, А. А. Веселов, В. О. Бородуля // Транспорт Российской Федерации. – 2006. – № 5. – С. 88–89.
20. Молодцов В. П. Системы диспетчерского контроля и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики : учеб. пособие / В. П. Молодцов, А. А. Иванов. – СПб. : ПГУПС, 2010. – 140 с.
21. Ефанов Д. В. Автоматизация контроля на стрелках / Д. В. Ефанов, Н. А. Богданов // Мир транспорта. – 2011. – № 2. – С. 54–59.
22. Ефанов Д. В. Обеспечение безопасности движения за счет технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Д. В. Ефанов, П. А. Плеханов // Транспорт Урала. – 2011. – № 3. – С. 44–48.
23. Сапожников Вл. В. Понятие предотказного состояния / Вл. В. Сапожников, А. А. Лыков, Д. В. Ефанов // Автоматика, связь, информатика – 2012. – № 12. – С. 6–8.
24. Ефанов Д. В. Основы построения и принципы функционирования систем технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики : учеб. пособие / Д. В. Ефанов, А. А. Лыков. – СПб. : ПГУПС, 2012. – 59 с.
25. Москвина Е. А. Опыт организации ЦУСИ / Е. А. Москвина // Автоматика, связь, информатика. – 2013. – № 9. – С. 22–25.
26. Волков А. А. Выявление предотказов стрелочных электроприводов / А. А. Волков, Д. С. Першин, С. Н. Григорьев // Автоматика, связь, информатика – 2014. – № 4. – С. 16–18.

27. Ефанов Д. В. Метод автоматизации проверки логики функционирования объектов диагностирования в системах удаленного контроля и мониторинга / Д. В. Ефанов // Транспорт Урала. – 2014. – № 3. – С. 58–62.
28. Горбунов Б. Л. Совершенствование программных средств АПК-ДК / Б. Л. Горбунов, Е. В. Басалаев, Д. В. Ефанов, А. Е. Федоров // Автоматика, связь, информатика. – 2014. – № 4. – С. 9–10.
29. Ефанов Д. В. Интернет-технологии в системах технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики / Д. В. Ефанов, В. В. Дмитриев, В. Г. Алексеев // Инновационный транспорт. – 2014. – № 4. – С. 28–32.
30. Ефанов Д. В. Некоторые аспекты развития систем функционального контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Д. В. Ефанов // Транспорт Урала. – 2015. – № 1. – С. 35–40.
31. Киселёв И. П. Высокоскоростной железный транспорт. Общий курс : учеб. пособие : в 2 т. Т. 1 / И. П. Киселёв [и др.]. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 308 с.
32. Кучумов Р. В. Принципы построения телемеханических систем кодового управления / А. Б. Никитин, Р. В. Кучумов, А. А. Козлов // Вестник ПГУПС. – 2006. – № 3. – С. 44.
33. Никитин А. Б. Модернизация устройств диспетчерской централизации Литовских железных дорог / А. Б. Никитин, Р. Рачас, А. Белинис, А. Пелюшенок // Железные дороги мира. – 2009. – № 8. – С. 63–67.
34. Шалягин Д. В. Интеллектуализация выполнения функций систем управления и обеспечения безопасности движения поездов / Д. В. Шалягин, В. И. Астрахан, Е. Е. Шухина // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 3. – С. 45–49.

*Nikitin Alexander B.,
Boltaev Sunnatillo T.*

Petersburg State Transport University
«Automation and Remote Control on Railways» department

State estimation of railway automation and remote control infrastructure of Uzbekistan for introduction of high-speed running

The article analyzes the state of railway automation and remote control infrastructure of Uzbekistan to introduce the high-speed running. It covers the infrastructure of high-speed line Tashkent – Samarkand, the necessity to modernize station and block systems, and centralized traffic control on this line. The article provides the forecast of passenger traffic with implementing of high-speed running, and the characteristics of railway automation and remote control systems of open lines, stations, and centralized traffic control. It presents the strategy for technical infrastructure for the construction of a new high-speed lines.

railway automation and remote control; high-speed running; high-speed traffic; interlocking; semi-automatic blocking; automatic blocking; centralized traffic control

Reference

1. Ramatov A.Zh. «Ўзбекистон темир йўллари»: Quality-focused / A. Zh. Ramatov // *Evraziya Vesti*. – 2009. – Issue 11. – Pp. 6–11.
2. Concept of development of speed and high-speed traffic of passenger trains at Uzbekistan railways / ОАО «Боштранслойтиха». – Tashkent, 2010. – 89 p.
3. Cartographic collection of «Parovoz IS» [digital resource]. – Режим доступа: <http://www.parovoz.com/maps/index.php?CAT=RLY&LNG=ru>.
4. Railway stations and junctions: manual for students of secondary-level vocational training / Yu. I. Efimenko, S. I. Loginov, V. S. Sukhodoev, M. M. Uzdin, P. K. Rybin, V. V. Kostenko, V. T. Smirnov ; under the editorship Yu. I. Efimenko. – M. : Publishing centre «Academy (Akademiya)», 2006. – 336 p.
5. Operational basics of automation and remote control: textbook for railway transport universities / Vl. V. Sapozhnikov, I. M. Kokurin, V. A. Kononov, A. A. Lykov, A. B. Nikitin. – M. : Route (Marshrut), 2006. – 247 p.
6. Railwagonlocation. – URL: <https://www.railwagonlocation.com/ru/railway-stations-list.php?qstring=Узб>.
7. Nikitin A. B. Centralization of computer management of transportation process at station / A. B. Nikitin, I. G. Til'k // *Ural Trasport (Transport Urala)*. – 2006. – Issue 2. – Pp. 9–13.
8. Nikitin A. B. Summary of trends for development of electric centralization devices and the experience of replication of operational management computer systems for train traffic at stations / A. B. Nikitin, S. V. Bushuev // *Ural Trasport (Transport Urala)*. – 2006. – Issue 2. – Pp. 2–8.
9. Nikitin A. B. Improving the efficiency of electric centralization systems / A. B. Nikitin // *Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika)*. – 2010. – Issue 4. – Pp. 4–7.
10. Shamanov V. I. Process of forming the asymmetry of track line traction current // *Electrical engineering (Elektrotehnika)*. – 2014. – Issue 8. – pp. 34–37.
11. Baranov L. A. Method of assessment of electromagnetic environment changing in places with train separation systems operation / L. A. Baranov, P. F. Bestem'yanov, V. G. Sidorenko, E. G. Shcherbina // *Transport science and engineering (Nauka i tekhnika transporta)*. – 2013. – Issue 3. – Pp. 35–40.
12. Baluev N. N. Standardization of resistance of the components of traction track circuit / N. N. Baluev, V. I. Shamanov // *Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika)*. – 2014. – Issue 2. – Pp. 13–18.
13. Kravtsov Yu. A. Problems and possibilities for improvement of voice-frequency track circuits / Yu. A. Kravtsov, A. I. Kamenev, N. N. Baluev, V. A. Klyuzko // *Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika)*. – 2014. – Issue 3. – Pp. 10–14.
14. Shamanov V. I. Simulation of noise generation by traction track circuit currents // *Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika)*. – 2014. – Issue 10. – Pp. 5–9.

15. Lisenkov V.M. Methods of analysis and synthesis of track circuit (statistical approach) / V.M. Lisenkov. – М. : VINITI RAN, 2014. – 202 с.
16. Instruction for train traffic and shunting operation at the railways of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent : Темирйулчи, 2009. – 294 с.
17. Instruction for signaling at the railways of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent: Темирйулчи, 2009. – 128 п.
18. Organization of high-speed service of passenger trains in the Republic of Uzbekistan (at the section of Tashkent – Samarkand railway line), Yangier novy – Jizzakh section, development of Operational part of ABTC block, Crossing loop 3 – Dashtobod, specialized parts: traction calculations, coloured light-signals arrangement – operational documentation: narative 3287-6853-005-SCB.PZ / Design institute for railway transport signaling, centralization, communication and radio «Giprotranssignal'svyaz'» – branch of JSC «Roszheldorproekt». – St. Petersburg, 2011.
19. Dolgov M. V. Monitoring of RARC devices technical state / M. V. Dolgov, A. A. Veselov, V. O. Borodulya // Transport of the Russian Federation (Transport Rossiiskoi Federatsii). – 2006. – Issue 5. – Pp. 88–89.
20. Molodtsov V. P. Dispatching control and railway automation and telemechanics monitoring systems : manual / V. P. Molodtsov, A. A. Ivanov. – St. Petersburg : PSTU, 2010. – 140 п.
21. Efanov D. V. Safety control of traffic by technical diagnosis and monitoring of railway automation and remote control devices / D. V. Efanov, P. A. Plekhanov // Ural Trasport (Transport Urala). – 2011. – Issue 3. – Pp. 44–48.
22. Efanov D. V. Control automation at points / D. V. Efanov, N. A. Bogdanov // Мир транспорта. – 2011. – Issue 2. – Pp. 54–59.
23. Sapozhnikov V. I. V. Concept of pre-failure condition / V. I. V. Sapozhnikov, A. A. Lykov, D. V. Efanov // Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika) – 2012. – Issue 12. – Pp. 6–8.
24. Efanov D. V. Fundamentals of architecture and principles of operations of technical diagnosis and monitoring systems for railway automation and remote control devices: manual / D. V. Efanov, A. A. Lykov // St. Petersburg: PSTU, 2012. – 59 с.
25. Moskvina E. A. Background of CUSI organization / E. A. Moskvina // Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika). – 2013. – Issue 9. – Pp. 22–25.
26. Volkov A. A. Detection of points' electric drives pre-failure / A. A. Volkov, D. S. Pershin, S. N. Grigor'ev // Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika) – 2014. – Issue 4. – Pp. 16–18.
27. Efanov D. V. Method for automation of operation logic analysis of diagnosis objects in remote control and monitoring systems / D. V. Efanov // Ural Trasport (Transport Urala). – 2014. – Issue 3. – Pp. 58–62.
28. Gorbunov B. L. APK-DK software improving / B. L. Gorbunov, E. B. Басалаев, D. V. Efanov, A. E. Fedorov // Automation, communication, information science (Avtomatika, svyaz', informatika). – 2014. – Issue 4. – Pp. 9–10.
29. Efanov D. V. Web-based technologies in the systems of technical diagnosis and monitoring of railway automation and telemechanics devices / D. V. Efanov, V. V. Dmitriev, V. G. Alekseev // Innovative transport (Innovatsionny transport). – 2014. – Issue 4. – Pp. 28–32.

30. Efanov D. V. Certain aspects of systems for operational control of railway automation and remote control devices / D. V. Efanov // Ural Transport (Transport Urala). – 2015. – Issue 1. – Pp. 35–40.
31. Kiselev I. P. High-speed railway transport. Basics : manual : 2 vol. Vol. 1 / I. P. Kiselev [et al.]. – M. : FGBOU «Training center for railway transport education», 2014. – 308 p.
32. Kuchumov R. V. Principles of architecture of encoded control telemechanic systems / A. B. Nikitin, R. V. Kuchumov, A. A. Kozlov // Bulletin of Petersburg Transport University. – 2006. – Issue 3. – P. 44.
33. Nikitin A. B. Modernization of dispatching centralization devices of Lithuanian Railways / A. B. Nikitin, R. Rachas, A. Belinis, A. Pelyushenok // Railways of the world (Zheleznye dorogi mira). – 2009. – Issue 8. – Pp. 63–67.
34. Shalyagin D. V. Intellectualization of execution of functions of management systems and train traffic safety control systems / D. V. Shalyagin, V. I. Astrakhan, E. E. Shukhina // Railway transport (Zheleznodorozhny transport). – 2013. – Issue 3. – Pp. 45–49.

*Статья представлена к публикации
членом редколлегии Вал. В. Сапожниковым
Поступила в редакцию 19.11.2014*

НИКИТИН Александр Борисович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.
e-mail: nikitin@crtc.spb.ru

БОЛТАЕВ Суннатилло Туймуродович – аспирант кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.
e-mail: bstqqa@yandex.ru

© Никитин А. Б., Болтаев С. Т., 2015