

комплектующие части стали тяжело доступны на мировом рынке из-за окончания срока поддержки производителем данного вида АТС.

На основе анализа и исследований существующей системы связи было предложено внедрить новую своевременную технологию IP-телефонии на базе программно-аппаратного комплекса SI3000. SI3000 – мощный программно-аппаратный комплекс, реализующий функциональность NGN и IMS, поддерживающий следующие протоколы: ISDN, OKC7, R2 (R1.5), 2BCK, V5.2, SIP-T, SIP-I, MEGACO, MGCP, H.323. Встроенные функции: голосовая почта, автоинформаторы, конференция, сценарии VXML. Поддерживает аналоговых, цифровых, SIP, видео-SIP абонентов. Количество потоков E1 на одну систему может достигать 2500 портов. Количество абонентов на одну систему до 100 000 пользователей. В SI3000 используется инновационная системная архитектура, которая интегрирует отдельные сетевые элементы и протоколы на общей платформе. Системная архитектура SI3000 является важным инструментом для решения задач существующих сетей. При этом оператору предоставляются возможности для дальнейшего развития. Стандартные протоколы взаимосвязи структурных блоков предполагают развитие системы в перспективе [5].

Помимо базовых функций построения IP-телефонии в SI3000 используются дополнительные услуги, которые позволяют комфортно и эффективно использовать выбранный комплекс. К таким услугам относятся:

- автоинформатор;
- сервис «Click-to-Dial»;
- сервис «Многоканальная запись речи»;
- сервис «Голосовая почта»;
- динамическая маршрутизация.

Существующая система телефонной связи реализована на базе АТС «Panasonic». В данной системе ограниченный функционал и отсутствует резервирование системы, что сильно снижает надёжность системы связи. С помощью программно-аппаратного комплекса SI3000 существует возможность помимо вышеописанных услуг реализовать многократное резервирование за счет использования уже действующих серверов других систем, расположенных в здании управления Белорусской железной дороги. Эти серверы могут работать в режиме «горячего» резервирования. Кроме серверов, которые расположены непосредственно в здании управления, можно задействовать серверы, которые находятся в помещении ЛАЗ ШЧ-1 и соединяются по проводным линиям связи с IP-АТС. Таким образом, устойчивость работы и надёжность системы связи повысится.

В настоящее время подобный метод организации IP-телефонии частично реализован на одном из структурных подразделений Белорусской железной дороги. Эксплуатация данной системы показала хорошие результаты в повышении надёжности системы связи.

#### Список литературы

- 1 **Бакланов, И. Г.** ISDN и IP-телефония / И. Г. Бакланов // Вестник связи. – 2015. – 203 с.
- 2 **Брау, Д.** Грядет год стандарта H.323? / Д. Брау. – СПб. : Сети и системы связи. – 2009. – 254 с.
- 3 **Будников, В. Ю.** Технологии обеспечения качества обслуживания в мультисервисных сетях / В. Ю. Будников, Б. А. Пономарев // Вестник связи. – 2020. – 225 с
- 4 **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 6 изд. – СПб. : Питер, 2015. – 944 с.
- 5 **Матусевич, В. О.** Проектирование мультисервисной телекоммуникационной сети : учеб.-метод. пособие / В. О. Матусевич. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 170 с.

УДК 656.08

## СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ДИКТУЮТ НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

*О. И. ГАВРИЛОВА*

*Филиал Самарского Государственного университета путей сообщения,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

Современные условия меняющейся экономической и политической обстановки представляют новый вектор направления движения в транспортной безопасности, киберзащитности и импортозамещения.

Стратегия развития систем управления и обеспечения безопасности предусматривает создание комплексной системы, которая базируется на следующих элементах:

1 Микропроцессорная система управления станцией и участком, а также релейно-процессорная система с учетом самодиагностики и резервирования.

2 Взаимоувязанные АРМы диспетчерского, инженерного и руководящего персонала в едином пространстве.

3 Варианты модификации систем интервального регулирования, в том числе российские аналоги системы ERTMS 2-го и 3-го уровней.

4 Единая геоинформационная база данных путевых объектов для бортовых устройств безопасности, управления, диагностики и расшифровки результатов поездки.

5 Технология автоматической передачи предупреждений на борт локомотива с использованием электронной цифровой подписи.

6 Интеллектуальная интеграция бортовых систем безопасности и управления (автоведения).

7 Система автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры, предназначенной для интервального регулирования движения поездов на перегонах с обращением грузовых, пассажирских и высокоскоростных поездов.

8 Контроль технического состояния подвижного состава в процессе движения.

Внедренные компоненты комплексной системы должны обеспечить безопасность движения поездов с учетом режимов автоведения и работы по энергооптимальным графикам на основе спутниковых технологий с использованием высокоточной координатной системы.

Для решения возникающих проблем необходимо создать цифровые модели объектов инфраструктуры, предусмотреть сети цифровой радиосвязи, а также совершенствовать системы интервального регулирования, мониторинга состояния технических средств и автоматизации отдельных технологических процессов.

Система управления и обеспечения безопасности движения поездов, применяемая в настоящее время, охватывает весь комплекс сопутствующих технологических процессов функционирования инфраструктуры, проведения ремонтных и восстановительных работ. Она включает резервирование функций управления и каналов передачи информации, обеспечивает работу автодиспетчера на всем участке, а также бортовых систем и систему спутниковой навигации. Комплексная система отлично зарекомендовала себя на участке высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва (рисунок 1) и на Сочинском полигоне. Планируется дальнейшее внедрение ее и на других транспортных направлениях.

Московское центральное кольцо (МЦК) является одним из передовых полигонов внедрения новейших, инновационных решений. На МЦК функционирует комплекс автоматизированного управления движением поездов в условиях высокой интенсивности движения с использованием систем «Автодиспетчер» и «Автомашинист». Данные системы эффективно отработаны на участке Сочи – Адлер – Роза-Хутор.

Комплекс позволяет автоматически осуществлять управление движением по нормативному графику и применять вариативные ГД, контролировать движение поезда в реальном времени с помощью спутниковой навигации, используемой в бортовой системе безопасности, выявлять конфликтные ситуации.

Хочется также отметить режим автоведения поездов, использование цифровых систем связи и модели пути, внедрение безбумажной технологии передачи информации на локомотив, которые в свою очередь позволяют, обеспечивая безопасные условия, организовать движение в режиме «Автомашинист».

Необходимо указать, что при разработке алгоритмов приборов безопасности были учтены дополнительные требования к интерфейсу «человек – машина». Для комплексной системы разработан интеллектуальный дисплей, с помощью которого машинист получает большой объем оперативной информации.



Рисунок 1 – Центр управления скоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург

Данная комплексная система была опробована и успешно работает на МЦК. Система показала свою высокую эффективность в вопросах организации движения поездов и обеспечения безопасности.

Многие проекты железнодорожного транспорта являются совместными. Современные экономические условия заставляют серьезно рассмотреть вопрос импортозамещения без участия зарубежных партнеров.

Несомненно для железнодорожного транспорта данный вопрос имеет ключевое значение. Так как в основе работы Российских железных дорог лежит обеспечение безопасного перевозочного процесса, использование отечественных технологий, что является стратегически важным.

Необходимо соблюдать важнейший принцип – все системы управления и обеспечения безопасности движения должны быть российскими. Это твердая позиция, вызванная необходимостью обеспечить российские железные дороги такими системами, которые позволят организовать безаварийное движение поездов строго по графику.

Глобальное разделение труда, быстрое перемещение технологий и ресурсов не должны отразиться на обеспечении национальных интересов и безопасности, в том числе и в транспортной сфере. Поэтому планируется отработать стратегию импортозамещения, рассчитанную на несколько лет.

Киберзащищенность играет важную роль в обеспечении экономических интересов при управлении железнодорожным транспортом, в решении проблем безопасности движения поездов. Современные технологии киберзащищенности будут решающими при организации высокоскоростного движения и построении интеллектуальных центров управления, особенно с учетом исходящих угроз компьютерных атак.

Нельзя не согласиться с тем, что необходимо переходить на полный цикл производства особо важных систем в России с использованием отечественной элементной базы. Нужно внедрять принципы открытого программного продукта и разрабатывать новые альтернативные варианты управления движением поездов при безусловном сохранении существующих ручных режимов управления, которые будут незаменимы в случаях осуществления кибератак.

В настоящее время ОАО «РЖД» создает комплексную систему защиты информационной базы транспорта от компьютерных атак и её основного компонента – системы обнаружения и предупреждения таких ситуаций.

Необходимо согласиться с тем, что все программно-управляемые, микропроцессорные системы железнодорожного транспорта нужно обязательно проверять на функциональную безопасность, отсутствие не предусмотренных возможностей и несанкционированного доступа. Схемотехнические решения и программное обеспечение таких систем уже на стадии проектирования должны учитывать возможность проведения различного рода кибератак.

В настоящее время по данной проблеме уже сформулированы первоочередные задачи и разработаны рекомендации.

По мнению автора рассмотренные направления актуальны и важны, поскольку понятие защищенности систем находится в одном ряду с понятиями эффективности и безопасности работы железнодорожного транспорта.

#### Список литературы

1 **Медовщиков, И. А.** Импортозамещение программного обеспечения на железнодорожном транспорте России / И. А. Медовщиков [Электронный ресурс] // Вестник Уральского гос. ун-та путей сообщения. – 2020. – № 1 (45). – С. 119–124. – Режим доступа : [https://elibrary.ru/query\\_results.asp](https://elibrary.ru/query_results.asp). – Дата доступа : 18.10.2022.

2 **Алешина, А.** Узлы и механизмы, используемые на РЖД, импортозаместят к 2024 году / А. Алешина [Электронный ресурс] // РЖД ПАРТНЕР.РУ : Информационное агенство. – Режим доступа : <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/uzly-i-mekhanizmy-ispolzuemye-na-rzhd-importozamestyat-k-2024-godu/>. – Дата доступа : 18.10.2022.

3 **Дюкарев, А. А.** Киберзащита на железной дороге / А. А. Дюкарев [Электронный ресурс] // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки : материалы Всероссийской конференции с международным участием / под общ. ред. Т. В. Шепитько. – 2020. – С. 397–399. – Режим доступа : [https://elibrary.ru/query\\_results.asp](https://elibrary.ru/query_results.asp). – Дата доступа : 18.10.2022.

4 Скоростную магистраль Москва – Санкт-Петербург освоит «Автодиспетчер» [Электронный ресурс] // Евразия Вести. – № VII. – 2009. – Режим доступа : <http://eav.ru/publ1.php?publid=2009-07a09>. – Дата доступа : 18.10.2022.