

Научная статья

УДК 654.026; DOI: 10.61260/2218-13X-2024-4-151-162

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ УЗЛА ДОСТУПА СПЕЦИАЛЬНОГО (САНИТАРНОГО) ПОЕЗДА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ИНТЕРЕСАХ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

✉ Горбунов Алексей Александрович;

Степынин Дмитрий Владимирович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия.

Богданов Александр Валентинович.

Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации)

Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии

А.В. Хрулева, Санкт-Петербург, Россия.

Казакевич Елена Владимировна.

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора

Александра I, Санкт-Петербург, Россия

✉ gorbunov@igps.ru

Аннотация. Подчеркнута актуальность и необходимость формирования и применения в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций специальных (санитарных) поездов, по накопленному в настоящее время опыту их использования, в том числе и в ходе специальной военной операции.

В процессе исследования определен перечень информационно-телекоммуникационных услуг узла доступа специальных (санитарных) поездов спасательных воинских формирований. Предложен вариант оснащения базовыми средствами информационно-телекоммуникационных услуг модернизированного плацкартного вагона для диагностики состояния здоровья маломобильных пострадавших, состава основного оборудования узла доступа штабного вагона с целью повышения эффективности проведения лечебных и реанимационных мероприятий на этапе эвакуации пострадавших. Определены направления внедрения современных информационных и телекоммуникационных технологий для дальнейшей разработки тактико-технического задания на опытно-конструкторскую работу по формированию состава средств связи узла доступа специальных (санитарных) поездов спасательных воинских формирований МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий.

Ключевые слова: единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, спасательные воинские формирования МЧС России, специальная военная операция, специальный (санитарный) поезд, средства связи, информационно-телекоммуникационные услуги, узел доступа, информационно-телекоммуникационное оборудование, мобильное реанимационное отделение, система управления лечебно-эвакуационным обеспечением при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий

Для цитирования: Горбунов А.А., Степынин Д.В., Богданов А.В., Казакевич Е.В. Обоснование состава информационно-телекоммуникационных услуг узла доступа специального (санитарного) поезда, используемого в интересах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2024. № 4. С. 151–162. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-4-151-162.

Scientific article

JUSTIFICATION OF THE COMPOSITION INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SERVICES OF THE ACCESS NODE OF A SPECIAL (SANITARY) TRAIN USED IN THE INTERESTS OF THE UNIFIED STATE WARNING SYSTEM AND EMERGENCY RESPONSE

✉ Gorbunov Alexey A.;

Stepynin Dmitry V.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia.

Bogdanov Alexander V.

Research institute (military-system research of material and technical support of the Armed Forces of the Russian Federation) of the Military academy of logistics named after army general A.V. Khruleva, Saint-Petersburg, Russia.

Kazakevich Elena V.

Saint-Petersburg state university of railways of emperor Alexander I, Saint-Petersburg, Russia

✉ gorbunov@igps.ru

Abstract. The paper highlights the relevance and necessity of the formation and application of special (sanitary) trains as part of the unified state emergency prevention and response system, based on the current experience of their use, including during a special military operation.

In the course of the study, the list of information and telecommunication services of the access node for special (sanitary) trains of rescue military formations was determined. A variant is proposed for equipping a modernized reserved carriage with basic information and telecommunication services to diagnose the health status of people with limited mobility, and the composition of the main equipment of the access node of the staff carriage, in order to increase the effectiveness of medical and resuscitation measures at the evacuation stage of victims. The directions of the introduction of modern information and telecommunication technologies for the further development of tactical and technical specifications for the development work on the formation of the composition of the means of communication of the access node for special (sanitary) trains of rescue military units of EMERCOM of Russia during the elimination of the consequences of emergencies and natural disasters have been determined.

Keywords: unified state emergency prevention and response system, rescue military formations of EMERCOM of Russia, special military operation, special (sanitary) train, communication facilities, information and telecommunication services, access node, information and telecommunication equipment, mobile intensive care unit, medical evacuation management system in the aftermath of emergencies and natural disasters

For citation: Gorbunov A.A., Stepynin D.V., Bogdanov A.V., Kazakevich E.V. Justification of the composition information and telecommunication services of the access node of a special (sanitary) train used in the interests of the unified state warning system and emergency response // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2024. № 4. P. 151–162. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-4-151-162.

Введение

Применение специализированного железнодорожного транспорта в целях эвакуации и оказания помощи пострадавшим от различных природных и техногенных факторов имеет богатый опыт. Впервые в России специальные санитарные поезда (ССП) появились в 70-е гг. XIX в. и были использованы в Русско-турецкой, Русско-японской и Первой мировой войнах. Огромный опыт в данном направлении приобретен в ходе Великой Отечественной войны. 24 июня 1941 г. приказом Наркомата путей сообщения были определены кратчайшие сроки

формирования 288 военно-санитарных поездов. В 1942 г. их действовало уже более 700. За годы войны они вывезли около 5 млн раненых и больных.

В современных условиях стихийных бедствий (СБ), эпидемий и катастроф на территории России вопрос организации эвакуации пострадавших и оказания оперативной медицинской помощи в пути следования является жизненно важным этапом для снижения санитарных потерь при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) и СБ. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 ноября 2020 г. № 1202н «Об утверждении Порядка организации и оказания Всероссийской службой медицины катастроф медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской эвакуации» планирование и непосредственная организация оказания медицинской помощи пострадавшим при ЧС и СБ осуществляется с учетом особенностей и условий произошедших событий, усложняющих процесс организации (управления и связи) и оказания лечебно-эвакуационной помощи.

Основным назначением сформированной в настоящее время единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) в России является решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС природного, техногенного и иного характера. В составе функциональных подсистем РСЧС развертываются и выполняют ключевые функции спасательные воинские формирования (СВФ) МЧС России, предназначенные для защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при ЧС и угрозе их возникновения.

Учитывая масштаб современных катаклизмов, развертывание и применение подразделениями СВФ ССП, при решении ими своих непосредственных задач, жизненно необходимо. В настоящее время в составе спасательных центров СВФ для эвакуации и оказания оперативной медицинской помощи пострадавшим определены подразделения по эвакуации населения (в составе подразделения автотранспортного обеспечения и жизнеобеспечения населения), а также медицинские подразделения и подразделения связи, телекоммуникационные узлы (в составе подразделений обеспечения и обслуживания).

Проведенные исследования [1–7] показали, что традиционные подходы к организации и, в том числе, управлению эвакуацией и оказанием медицинской помощи пострадавшим в ходе ее проведения требуют пересмотра в направлении активного внедрения современных информационных и телекоммуникационных технологий (ИТТ), определения оптимального объема и качества технической оснащенности средствами связи ССП, а также эффективного их функционирования в исследуемых условиях.

ССП – железнодорожный состав, включающий паровоз (тепловоз), вагоны специализированных медицинских помещений, необходимых для обеспечения высококачественного и оперативного медицинского обслуживания (изолятор, диагностический центр, вагоны для маломобильных пострадавших), а также вагоны для системы жизнеобеспечения медицинского персонала и пострадавших (электростанция, кухня, столовая, прачечная, штабной вагон с узлом доступа).

Современный опыт, приобретенный, в том числе, и в ходе специальной военной операции, позволяет использовать медицинские поезда в качестве мобильных реанимационных отделений, развертываемых рядом с наиболее активными участками ЧС и СБ. Поезда оснащены операционными и палатами реанимации, системами связи, оборудованием для вертолетных площадок. Однако они не в полной мере удовлетворяют современным требованиям по составу предоставляемых им информационно-телекоммуникационных услуг (ИТУ), способных обеспечить эффективное управление медицинским обеспечением и лечебно-реанимационными мероприятиями на этапе эвакуации пострадавших. Этот аспект и определил актуальность исследования в настоящей статье, целью которой явилось формирование предложений по оснащению СВФ ССП и определению рационального состава перечня ИТУ узла доступа (УД) ССП.

Материалы и методы исследования

Организации процесса внедрения современных ИТТ предшествует анализ потребностей в ИТУ медицинского персонала для решения основных задач на этапе эвакуации пострадавших [1, 8].

На основе тщательного анализа выбирается необходимое оборудование с учетом его технических характеристик, совместимости и возможности интеграции с существующими системами связи. Далее производится его установка и настройка профильными специалистами.

Гибкость формирования состава СВФ при решении конкретных задач с использованием вагонов разного назначения позволяет обеспечить конфигурацию поезда в соответствии с предъявляемыми потребностями и масштабами ЧС и СБ, что особенно важно в условиях изменяющейся обстановки при событиях различного характера, максимально и эффективно использовать выделенные ресурсы и медицинский персонал для спасения жизней пострадавших.

При адаптации конфигурации вагонов необходимо учитывать медико-технические требования для перевозки пострадавших с максимальным комфортом и безопасностью. Количество и номенклатура оборудования вагонов могут быть адаптированы к требуемому объему медицинской помощи, количеству пострадавших и их состоянию здоровья.

При этом состав и размещение оборудования в вагоне осуществляется с учетом требований безопасности и эргономики, а также с учетом оптимального распределения ресурсов и покрытия ИТУ всего санитарного состава.

В статье для получения требуемых результатов применялись методы квалитметрии, комбинаторики, системного анализа, теории информации и теории исследования операций.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходя из анализа практического опыта применения СВФ МЧС России и международных данных [4, 5], оптимальным решением является модификация плацкартных вагонов Федеральной пассажирской компании ОАО «РЖД». Модификация – типовое решение, включающее снятие боковых полок для увеличения ширины коридора вагона, демонтаж купейных столиков, создание перегородок для образования дополнительных отсеков в плацкартном вагоне и установку медицинского оборудования с целью создания медицинских кабинетов для оказания медицинской помощи различными специалистами.

В ходе исследований рассмотрены патенты моделей вагонов [9, 10] различного медицинского назначения и функционального состава. Наиболее предпочтительным из предложенных решений по составу ИТУ является патент RU № 83983 – вагон диагностический хирургический, оснащенный современными средствами связи и включающий не менее двух станций спутниковой связи с самонаводящимися антеннами, обеспечивающими прием и передачу сигналов как на стоянке, так и в движении. Комплекс выполнен таким образом, что обеспечивает связь в режиме реального времени с удаленными объектами для проведения консультаций с узкопрофильными медицинскими специалистами. Однако в составе ССП не предусмотрено оборудование мониторинга и диагностики витальных показателей пострадавших.

Проведенные исследования [4] позволили разработать модель организации связи в типовом вагоне для маломобильных раненых, спасаемых подразделениями СВФ (рис. 1), и определить рациональный состав информационно-телекоммуникационного оборудования (ИТО).

Представленная модель служит основой для создания инфокоммуникационного комплекса, который является критически важным компонентом обеспечения эффективного функционирования ССП, в том числе и оказания оперативной квалифицированной медицинской помощи пострадавшим.

Модель разработана с учетом специфики лечебно-эвакуационной деятельности СВФ, оперативности передачи информации и надежности работы системы связи в условиях экстремальных ситуаций.

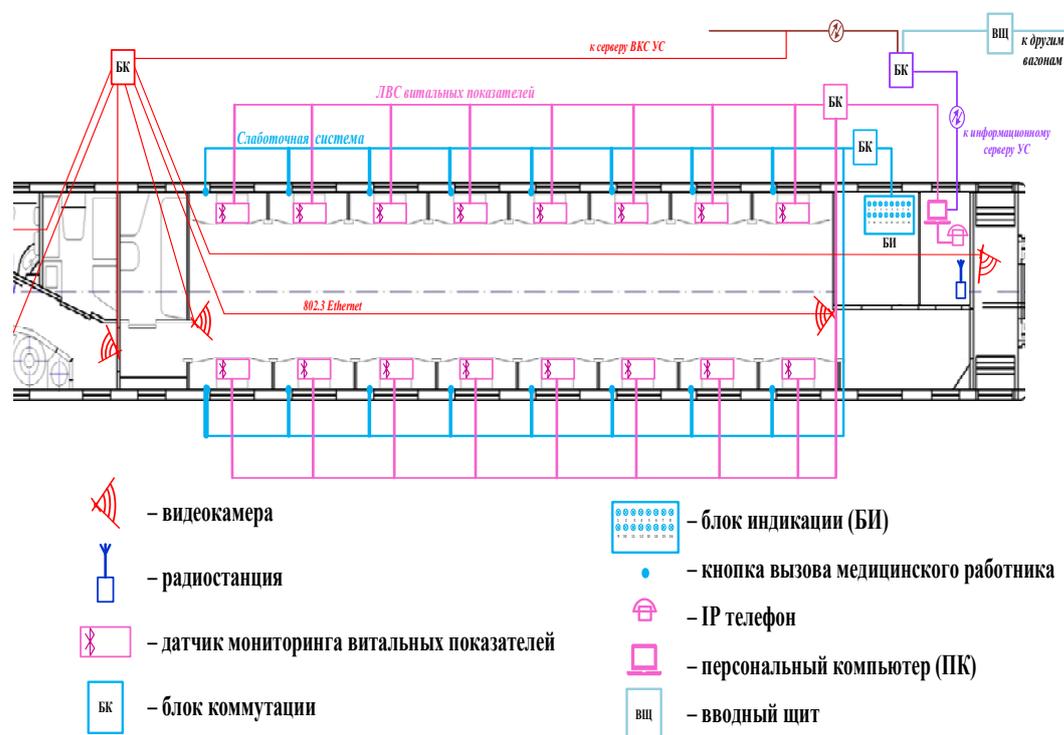


Рис. 1. Модель организации связи в типовом вагоне для маломобильных пострадавших в ходе ЧС и СБ

Одним из основных элементов ССП является система вызова. Система вызова медицинского персонала обеспечивает их экстренный вызов и оповещение о возникновении ухудшения состояния здоровья пострадавших путем отображения на блоке индикации соответствующего номера койки пациента, совершившего вызов. На рабочем месте врача установлен персональный компьютер (ПК), отображающий информацию о состоянии пациентов, данные мониторинга и диагностики, а также рекомендации по лечению. На ПК установлено специальное программное обеспечение (СПО) для сбора информации о состоянии перевозимых пострадавших при помощи нательных датчиков мониторинга витальных показателей пациентов. ПК подключен к линии связи, ведущей к штабному вагону и узлу доступа, обеспечивающей связь с внешними подразделениями и медицинскими учреждениями для проведения консультаций. Радиостанция в вагоне предназначена для обмена информацией между медицинскими работниками в разных вагонах.

Периметр вагона оснащен системой видеонаблюдения, предназначенной для обеспечения безопасности перевозимых раненых и персонала, обнаружения подозрительного поведения и проникновения посторонних лиц, а также контроля за процессом оказания медицинской помощи.

Для связи между вагонами применяется коммутируемая и групповая телефонная связь на основе технологии VoIP (Voice Over Internet Protocol), обеспечивающей процесс сжатия аудиосигнала с использованием стандартных протоколов (G.729A). Сжатый аудиосигнал преобразуется в цифровой формат и передается по IP-сети к заданному IP-адресу назначения. Для управления внутренней коммуникацией ССП оснащается мини-АТС, обеспечивающими

маршрутизацию вызовов между различными вагонами и внешними сетями, а также предоставляющими функции управления вызовами, включающими конференцсвязь и голосовую почту.

Для управления голосовой связью на автоматизированных рабочих местах (АРМ) персонала устанавливается СПО софтфон с поддержкой гарнитуры с целью обеспечения коммуникационных потребностей экипажа и медицинского персонала. Используемое СПО позволяет осуществлять голосовую связь в реальном масштабе времени, обеспечивая эффективную координацию действий и оперативное реагирование на ситуации при выполнении основных задач по оказанию оперативной медицинской помощи пострадавшим. Одним из вариантов СПО в исследовании предлагается использовать программный продукт Cisco Jabber, предоставляющий широкий спектр функций для голосовой и видеосвязи и имеющий возможность интеграции с другими программными приложениями и информационными технологиями в составе ССП.

Основным элементом при организации связи в ССП является узел доступа штабного вагона, схема организации связи которого представлена на рис. 2. Состав оборудования узла доступа обеспечивает ИТУ должностным лицам спасательных воинских формирований как внутри ССП, так и доступ к внешним медико-санитарным службам и органам управления ЧС и СБ. В качестве базовых средств связи узла доступа с внешними абонентами органов управления РСЧС, медицинских организаций (включая руководителей на этапах медицинской эвакуации), служб органов военных сообщений (ВОСО) на железнодорожных участках (станциях), администрации железных дорог ОАО «РЖД» на станциях, где отсутствует служба ВОСО, предлагается использование мобильного комплекса связи, принятого на снабжение в государственных структурах и обеспечивающего прием (передачу) информации как в незащищенном, так и в защищенном информационном сегменте.

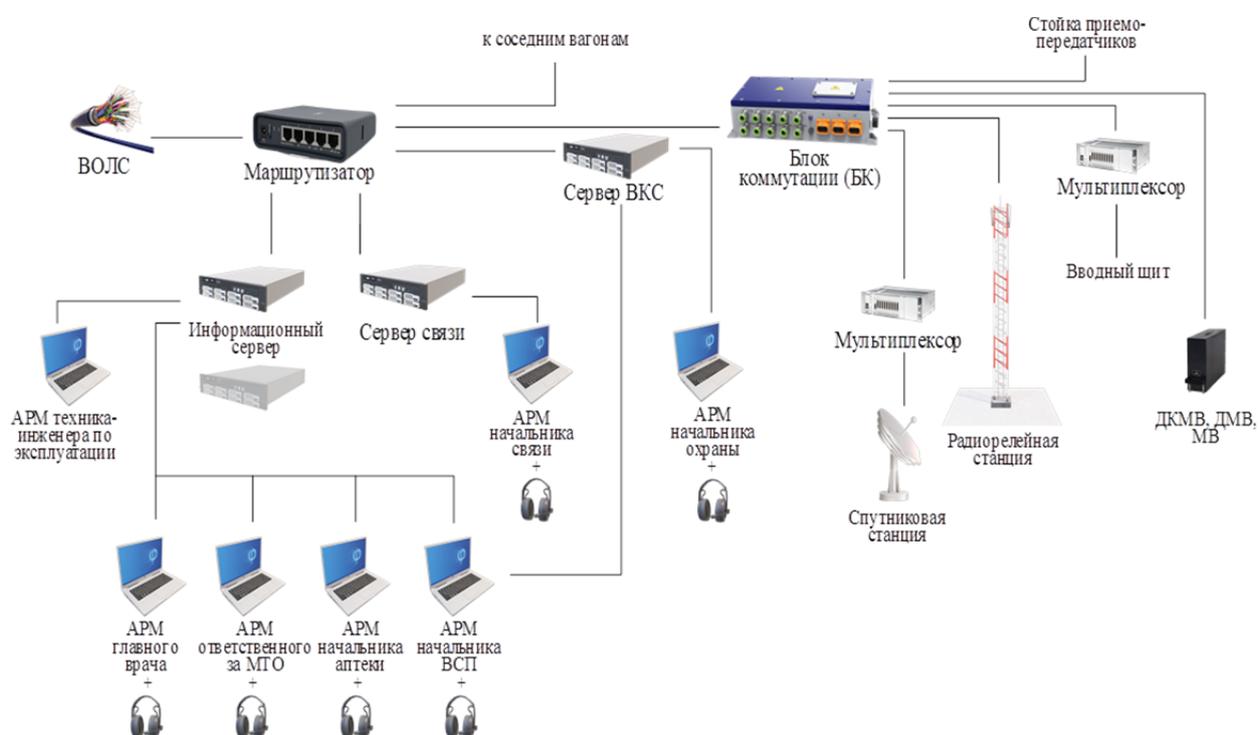


Рис. 2. Схема организации связи в штабном вагоне ССП
(МТО – материально техническое обеспечение; ВСП – военный санитарный поезд;
ВКС – воздушно-космические силы; ДКМВ – декаметровые волны; ДМВ – дециметровые
волны; МВ – метровые волны)

Характеристики коммуникационных компонентов вагона маломобильных пострадавших представлены в табл. 1.

Таблица 1

Компонент	Описание	Количество	Протокол	Примечания	Пропускная способность
Система вызова медицинского персонала	Оповещение о необходимости медицинской помощи	16 кнопок, 1 пульт, 1 блок коммутации	Слаботочные системы	Блок коммутации подключен к БИ в купе медперсонала	Низкая (зависит от протокола)
Система мониторинга состояния пациентов	Сбор и анализ данных о состоянии пациентов	16 датчиков, 1 ПК	Bluetooth 5.4+ ЛВС Ethernet 10BASE-T, IEEE 802.3	Ноутбук подключен к ЛВС вагона	Средняя (зависит от типа датчиков) 10 Мбит/с
Система видеонаблюдения	Обеспечение безопасности и контроль за процессом оказания помощи	6 камер	IP- видеонаблюдения, H.323 или SIP, Ethernet 10BASE-T (звезда), IEEE 802.3 + Ethernet 100BASE-FX	Емкость достаточна для записи необходимого времени	Средняя (10 Мбит/с на камеру, 60 Мбит/с на вагон)
Локальная вычислительная сеть (ЛВС)	Обеспечивает связь между устройствами в каждом вагоне	1 коммутатор, витая пара	Ethernet 100BASE-T IEEE 802.3	Скорость 100 Мбит/с, звездообразная топология	100 Мбит/с (на вагон)
Система телефонной связи	Обеспечивает голосовую связь	1 IP- телефон	SIP	Подключение к ЛВС	Низкая (зависит от трафика)

Представленный состав оборудования вагона маломобильных пострадавших СВФ обеспечивает:

- 1) скорость передачи данных на каждое рабочее место персонала 10 Мбит/с;
- 2) 16 датчиков Bluetooth 5.4+;
- 3) скорость передачи данных от видеокамер:
 - с качеством канала HD (720) – до 10 Мбит/с;
 - с качеством канала FullHD (1080) – до 20 Мбит/с;
 - с качеством канала 4K – 75 Мбит/с;
 - с качеством канала 2K – 35 Мбит/с;
- 4) скорость обмена видеорегистратора до 60 Мбит/с при качестве канала HD;
- 5) персональная SDR радиостанция в каждом вагоне купе врача/проводника;
- 6) общий трафик в вагоне: до 100 Мбит/с при качестве канала HD.

Характеристики информационно-телекоммуникационного оборудования узла доступа штабного вагона СВФ представлены в табл. 2.

Характеристики ИТО УД штабного вагона СВФ

Компонент	Описание	Протокол	Примечания	Пропускная способность
Информационный сервер	Хранение и обработка данных, доступ к информации, координация действий экипажа	SMB, FTP, LDAP, Active Directory	Возможно использование для виртуальной медицинской консультации	Высокая (зависит от нагрузки)
Сервер связи	Обеспечение передачи и приема данных через разные каналы связи	IP, TCP/IP, VoIP	Тип используемых каналов связи (спутниковая, радио, интернет) варьируется	Очень высокая (зависит от канала связи)
Сервер видеоконференцсвязи (ВКС)	Взаимодействие с космическими средствами связи для передачи данных в реальном времени	DVB-S2 (другие протоколы спутниковой связи)	Тип используемых каналов связи варьируется	Очень высокая (зависит от канала связи) 100 BASE-LX
Кольцевая сеть между вагонами	Обеспечивает связь между вагонами и штабным узлом	IP, TCP/IP	Скорость 10 Гбит/с, кольцевая топология	10 Гбит/с (между вагонами и штабным узлом)
Система телефонной связи	Обеспечивает голосовую связь	SIP	Подключение к ЛВС	Низкая (зависит от трафика)
Система видеоконференцсвязи	Обеспечивает видеоконференции	H.323 или SIP	Подключение к ЛВС	Средняя (зависит от качества видео и звука)

Состав оборудования транспортной сети связи определяется технологией каналообразования и состоит из:

- станции спутниковой связи со скоростью обмена 2048 Кбит/с;
- станции КВ-УКВ радиосвязи со скоростью обмена 4,8-32 Кбит/с;
- радиорелейной станции со скоростью обмена 8 Мбит/с;
- оборудования волоконно-оптической связи (для работы на железнодорожных станциях) со скоростью обмена 8 Мбит/с;
- базовой станции SDR со скоростью обмена 32 Кбит/с.

Производительность информационного обмена внутренней связи ССП:

- связь между вагонами по выделенной линии (отдельному волокну);
- скорость передачи данных 100 Мбит/с;
- емкость коммутатора – не менее 24 порта (в зависимости от конфигурации и общего количества вагонов);
- сервер – 1 Гбит/с.

При формировании тактико-технического задания на опытно-конструкторскую работу необходимо предусмотреть основные требования к структуре сети связи, развернутой подразделениями РСЧС, включающие следующие базовые условия [11]:

- иерархическую структуру: с центральным сервером (штабной вагон) и распределенными узлами в вагонах транспортировки маломобильных пострадавших;
- использование беспроводных технологий: Bluetooth 5.4+ для систем мониторинга, спутниковая связь для обмена информацией с центральным пунктом управления, радиостанции для обмена информацией между вагонами;
- обеспечение резервирования: использование двух независимых каналов связи для передачи критически важных данных (например, медицинские данные, связь с центральным пунктом управления).

При проектировании состава оборудования ИТУ необходимо учесть следующие рекомендации:

- использование современных технологий транспортной сети связи, адаптированных для функционирования в условиях экстремальных ситуаций и повышенной помеховой обстановки с учетом резервирования основного оборудования и приоритезации трафика должностных лиц РСЧС;
- выбор современного оборудования отечественных производителей с доказанной надежностью и совместимостью с медицинским оборудованием;
- разработка программного обеспечения с учетом специфики санитарного поезда для обеспечения высокой надежности и функциональности;
- проведение тестирования и отладки системы в реальных условиях перед внедрением;
- обеспечение поддержки и обучения должностных лиц спасательных воинских формирований (в том числе медицинского персонала) применению оборудования ИТУ;
- использование облачных технологий для хранения и обработки больших объемов данных;
- внедрение системы технологического управления для мониторинга состояния сети;
- внедрение технологий обеспечения безопасности для защиты информации.

Заключение

Таким образом, разработка предложений по оснащению подразделений СВФ РСЧС ССП и обоснованию комплекса ИТУ, используемых при выполнении задач спасательными центрами МЧС России, представляет собой многогранный научно-технический процесс, включающий в себя анализ требований, концептуальное проектирование, интеграцию передовых технологий и обеспечение безопасности передачи информации. При этом необходимо учитывать специфику операций по ликвидации последствий ЧС и СБ, при выполнении которых обеспечение надежной и защищенной связи (включая не только широкополосную передачу данных, но и защиту информации от угроз кибербезопасности и несанкционированного доступа) имеет весомое значение для эффективного функционирования системы управления медицинским обеспечением и лечебно-эвакуационными мероприятиями. Кроме этого, необходимо учитывать высокую мобильность и гибкость предоставления медицинских услуг, что требует разработки инфраструктуры связи, способной адаптироваться к различным ситуациям техногенного и природного характера.

Предлагаемый по результатам исследования состав комплекса средств связи включает в себя современные образцы спутниковых систем связи, беспроводных широкополосных систем, радио и радиорелейных средств. Особое внимание следует уделять интеграции медицинских информационных систем, позволяющих собирать, анализировать и передавать данные о состоянии пациентов в реальном масштабе времени, что позволит медицинскому

персоналу быстро реагировать на состояние здоровья пациентов и принимать оптимальные решения по определению протоколов лечения.

Список источников

1. Разработка медико-технических требований к переоборудованию средств авиационного, автомобильного и железнодорожного транспорта, эксплуатирующихся в настоящее время и планируемых к использованию в период с 2020 года, в целях эвакуации в особый период, шифр «Универсал-2020»: отчет о НИР / В.Р. Медведев [и др.]. СПб.: ГНИИИ ВМ, 2015. Кн. 1. С. 133.

2. Бызов А.В., Шабанов Т.В. Перспективы применения железнодорожного транспорта для медицинской эвакуации пострадавших при чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации // Скорая медицинская помощь – 2020: материалы 19 Всерос. конгресса. СПб.: СПбГМУ им. И.П. Павлова, 2020. С. 23–24.

3. Анализ факторов, влияющих на медицинскую эвакуацию железнодорожным транспортом / А.Б. Юдин [и др.] // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты: материалы XVII Междунар. науч.-техн. конф. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2023. С. 37–45.

4. Казакевич Е.В., Николаева В.В. Предложения по внедрению информационно-телекоммуникационных услуг для мониторинга витальных показателей здоровья в санитарных поездах // Инновационная железная дорога. Новейшие и перспективные системы обеспечения движения поездов. Проблемы и решения: сб. статей VII Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2024. С. 264–274.

5. Как работает врач «поезда здоровья» // Гудок. URL: <https://gudok.ru/content/infrastructure/1542672> (дата обращения: 11.11.2024).

6. Выбор путей решения технических проблем медицинской эвакуации пострадавших железнодорожным транспортом / С.А. Лопатин [и др.] // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты: материалы XVII Междунар. науч.-техн. конф. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2023. С. 37–45.

7. Обеспечение возможности медицинского обслуживания при движении санитарных поездов / Ю.П. Бороненко [и др.] // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты: материалы XVII Междунар. науч.-техн. конф. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2023. С. 87–93.

8. Казакевич Е.В. Инфотелекоммуникационные технологии для «Поезда милосердия» // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 12. С. 16–17. DOI: 10.34649/AT.2023.12.12.004.

9. Патент на изобретение Рос. Федерация. RU № 17162, 20.03.2001. Заявка от 29.08.2000.

10. Патент на изобретение Рос. Федерация. RU № 83983, 27.06.2009. Заявка от 03.02.2009.

11. Основные требования к средствам связи и информационной поддержке медицинской эвакуации железнодорожным транспортом / А.В. Татаренко [и др.] // Известия Петербургского государственного университета путей сообщения. СПб.: ПГУПС, 2023.

References

1. Razrabotka mediko-tekhnicheskikh trebovanij k pereoborudovaniyu sredstv aviacionnogo, avtomobil'nogo i zheleznodorozhnogo transporta, ehkspluatiruyushchikhsya v nastoyashchee vremya i planiruemykh k ispol'zovaniyu v period s 2020 goda, v celyakh ehvakuacii v osobyj period, shifr «Universal-2020»: otchet o NIR / V.R. Medvedev [i dr.]. SPb.: GNII VM, 2015. Kn. 1. S. 133.

2. Byzov A.V., Shabanov T.V. Perspektivy primeneniya zheleznodorozhnogo transporta dlya medicinskoj ehvakuacii postradavshikh pri chrezvychajnykh situacijakh v Rossijskoj Federacii // Skoraya medicinskaya pomoshch' – 2020: materialy 19 Vseros. kongressa. SPb.: SPBGMU im. I.P. Pavlova, 2020. S. 23–24.

3. Analiz faktorov, vliyayushchikh na medicinskuyu ehvakuaciyu zheleznodorozhnym transportom / A.B. Yudin [i dr.] // Podvizhnoj sostav XXI veka: idei, trebovaniya, proekty: materialy KHVII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. SPb.: FGBOU VO PGUPS, 2023. S. 37–45.
4. Kazakevich E.V., Nikolaeva V.V. Predlozheniya po vnedreniyu informacionno-telekommunikacionnykh uslug dlya monitoringa vital'nykh pokazatelej zdorov'ya v sanitarnykh poezdakh // Innovacionnaya zheleznaya doroga. Novejshie i perspektivnye sistemy obespecheniya dvizheniya poezdov. Problemy i resheniya: sb. statej VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. SPb., 2024. S. 264–274.
5. Kak rabotaet vrach «poezda zdorov'ya» // Gudok. URL: <https://gudok.ru/content/infrastructure/1542672> (data obrashcheniya: 11.11.2024).
6. Vybor putej resheniya tekhnicheskikh problem medicinskoj ehvakuacii postradavshikh zheleznodorozhnym transportom / S.A. Lopatin [i dr.] // Podvizhnoj sostav XXI veka: idei, trebovaniya, proekty: materialy KHVII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. SPb.: FGBOU VO PGUPS, 2023. S. 37–45.
7. Obespechenie vozmozhnosti medicinskogo obsluzhivaniya pri dvizhenii sanitarnykh poezdov / Yu.P. Boronenko [i dr.] // Podvizhnoj sostav XXI veka: idei, trebovaniya, proekty: materialy KHVII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. SPb.: FGBOU VO PGUPS, 2023. S. 87–93.
8. Kazakevich E.V. Infotelekkommunikacionnye tekhnologii dlya «Poezda miloserdiya» // Avtomatika, svyaz', informatika. 2023. № 12. S. 16–17. DOI: 10.34649/AT.2023.12.12.004.
9. Patent na izobrenenie Ros. Federaciya. RU № 17162, 20.03.2001. Zayavka ot 29.08.2000.
10. Patent na izobrenenie Ros. Federaciya. RU № 83983, 27.06.2009. Zayavka ot 03.02.2009.
11. Osnovnye trebovaniya k sredstvam svyazi i informacionnoj podderzhke medicinskoj ehvakuacii zheleznodorozhnym transportom / A.V. Tatarenko [i dr.] // Izvestiya Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. SPb.: PGUPS, 2023.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 05.12.2024; одобрена после рецензирования: 25.12.2024;
принята к публикации: 26.12.2024

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 05.12.2024; approved after review: 25.12.2024;
accepted for publication: 26.12.2024

Информация об авторах:

Горбунов Алексей Александрович, заместитель начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по учебной работе (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат военных наук, доцент, e-mail: gorbunov@igps.ru, SPIN-код: 9553-6078

Степунин Дмитрий Владимирович, доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат военных наук, доцент, e-mail: stepynin.stepynind@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2106-4375>, SPIN-код: 2511-8265

Богданов Александр Валентинович, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института (военно-системных исследований материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации) Военной академии материально-технического обеспечения им генерала армии А.В. Хрулева (199123, Санкт-Петербург, Воскресенская наб., д. 10 А), кандидат военных наук, доцент, e-mail: bog-saha@yandex.ru, SPIN-код: 7685-5210

Казакевич Елена Владимировна, заведующий кафедрой Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9), кандидат технических наук, доцент, e-mail: Kev-pgups@yandex.ru

Information about authors:

Gorbunov Alexey A., deputy head of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of military sciences, associate professor, e-mail: gorbunov@igps.ru, SPIN: 9553-6078

Stepynin Dmitry V., associate professor of the department of fire safety of technological processes and production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of military sciences, associate professor, e-mail: stepynin.stepynind@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2106-4375>, SPIN: 2511-8265

Bogdanov Alexander V., senior researcher at the Research Institute (military system research of logistics support of the Armed Forces of the Russian Federation) of the Military academy of logistics support named after army general A.V. Khruleva (199123, Saint-Petersburg, Voskresenskaya embankment, 10 A), candidate of military sciences, associate professor, e-mail: bog-saha@yandex.ru, SPIN: 7685-5210

Kazakevich Elena V., head of the department of the Saint-Petersburg state university of railways of emperor Alexander I (190031, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 9), candidate of technical sciences, associate professor, e-mail: Kev-pgups@yandex.ru