

Н. Н. Григорьева¹, В. С. Носкова¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация: актуальность темы данной статьи вызвана не только непрерывным развитием научно – технического прогресса и постоянным совершенствованием уже имеющихся технологий на железнодорожном транспорте, но и высокими требованиями к безопасности движения. Повышаются требования и к качеству предоставляемых услуг в сфере транспортного обслуживания, поэтому важнейшим направлением развития транспортной деятельности во всех сферах ее организации является повышение уровня инноваций объектов инфраструктуры.

Перспектива развития железных дорог, предполагает внедрение разработок новых конструкций с применением высококачественных и эргономичных материалов, а также формирование цифровых технологий, которые обеспечат устойчивую конкурентоспособность компании на обширном рынке транспортных услуг. Мероприятия, направленные на повышение технологичности железнодорожного транспорта, представляют собой совокупность инструментов, которые улучшают процессы эксплуатации, а также ремонта уже имеющейся техники и оборудования, участвующих не только в процессе перевозочной деятельности, но и в работе отдельных структурных единиц.

В данной статье рассмотрена эффективность внедрения проектов совершенствования устройств на железнодорожном транспорте, проведен обзор стратегических перспективных решений, а также проанализировано влияние применения цифровых технологий на процесс перевозок.

Ключевые слова: технологии, устройства, эффективность, развитие, технический прогресс, перевозки, железная дорога, отрасли, перспективы развития.

N. N. Grigoryeva, ¹V. S. Noskova¹

¹Irkutsk State University of Railways, Irkutsk, Russian Federation

EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF NEW MODERN DEVICES AND TECHNOLOGIES IN RAILWAY TRANSPORT

Abstract: the relevance of the topic of this article is caused not only by the continuous development of scientific and technical progress and the constant improvement of existing technologies in railway transport, but also by high requirements for traffic safety. The requirements for the quality of services provided in the field of transport services are also increasing, so the most important direction for the development of transport activities in all areas of its organization is to increase the level of innovation of infrastructure facilities.

The prospect of railway development involves the introduction of new designs using high-quality and ergonomic materials, as well as the formation of digital technologies that will ensure the company's sustainable competitiveness in the vast market of transport services. Measures aimed at improving the technological efficiency of railway transport are a set of tools that will improve the processes of operation, as well as repair of existing equipment and equipment involved not only in the process of transportation activities, but also in the work of individual structural units.

This article examines the effectiveness of the implementation of projects for improving devices in railway transport, reviews strategic promising solutions, and analyzes the impact of the use of digital technologies on the transportation process.

Key words: technologies, devices, efficiency, development, technical progress, transport, railway, industries, development prospects.

Введение

Транспорт имеет огромное значение в развитии, как отдельных регионов, так и страны в целом. Развитая транспортная инфраструктура способствует улучшению качества как экономической, так и социальной сферы жизни государства.

Железнодорожный транспорт одна из важнейших отраслей российской экономики, которая обеспечивает 43,3% грузоперевозок и 31,5% пассажирооборота. Эксплуатационная

длина железных дорог России достигает 85,2 тыс. км, в том числе 43,3 тыс. км электрифицированных линий. По своей протяженности, грузообороту и перевозкам пассажиров железные дороги России входят в тройку глобальных отраслевых лидеров [1].

Особенность железнодорожного транспорта – эффективная эксплуатация, что в свою очередь позволяет удовлетворять потребность в сфере организации перевозочного процесса, а также обеспечивать доступность и качество услуг. Всё это делает железнодорожный транспорт конкурентноспособным на мировом рынке [4].

Высокоразвитый железнодорожный транспорт обеспечивает благоприятное экономическое положение, как в отдельных регионах, так и по всей стране в целом.

Железнодорожный транспорт, являясь современной отраслью производства, не может существовать без технических устройств, которые позволят механизировать и автоматизировать производственные процессы. Научно – технический прогресс не стоит на месте, техническое совершенствование Российских железных дорог стремительно развивается, расширяя свои возможности за счёт современных подходов [5].

Современные устройства и разработки технологий на железнодорожном транспорте

Эффективность деятельности железнодорожного транспорта в целом тесно связана со всеми его хозяйствами. Вследствие чего при планировании мероприятий, направленных на повышение эффективности работы, важно учитывать научно – техническую политику каждого хозяйства.

При внедрении новой технологии необходимо учитывать все особенности. Также надо брать в расчет, что внедрение новой технологии нужно оправдать в экономическом плане [1, 6].

Например, главным преимуществом применения цифрового управления на подстанциях напряжения низких классов заключается в том, что, когда цифровой сигнал будет передаваться, создастся технологическая инфраструктура для дальнейшего введения информационно-аналитических систем, уменьшатся капиталовложения на ремонт и обслуживание техники, снизятся погрешности недоучета электроэнергии и, конечно же, увеличатся надежность и долговечность работы установок. После принятия и использования новой системы гарантированно повысится безопасность и скорость передачи цифровой информации, а замена старого оборудования на новое, более качественное отметится надежностью системы. С момента задумки и внедрения проектов цифрового управления процессами работы подстанции развивалось и совершенствовалось аппаратное и программное обеспечение системы управления для применения в работе. Эти компоненты помогли в построении подстанций с цифровым управлением, в которых организация всех аспектов информации при рассмотрении задач прогноза, анализа и управления осуществляется в цифровом формате. Внедрение российской разработки «Цифровая система управления» целесообразно для страны, результатом её введения будет получение технической и экономической выгоды [6]. Эта технология благотворно повлияет и на перевозки в целом.

Развитие вагонного хозяйства является одним из важных направлений совершенствования ЖДТ. На сегодняшний день в хозяйстве активно ведётся цифровая трансформация. Для развития системы мониторинга внедряются средства диагностики, позволяющие фиксировать неисправности подвижного состава максимально исключая человеческий фактор. Система будет обрабатывать получаемые данные с помощью искусственного интеллекта. В основе системы реализуется учёт веса и габарита подвижного состава, контроль состояния колесной пары и в целом всех видов тридцатилетней динамики.

Чтобы обеспечить безотцепное следование вагонов до станции назначения разработана система для подготовки вагонов к перевозке, путём устранения технических неисправностей. Благодаря такой информационной трансформации сократится количество времени на осмотр вагонов, так как не будет влияния человеческого фактора.

Стрелочные переводы являются одной из самых уязвимых объектов путевой инфраструктуры. Их работа зависит от природных условий. Так при действии негативных факторов,

таких как снег или лёд, происходят сбои в работе стрелочных переводов. Из-за таких сбоев происходят задержки поездов.

Одним из самых эффективных методов решения зависимости стрелочных переводов от погодных условий стало использование специально разработанных низковольтных нагревательных кабелей с эффектом саморегулирования. Суть работы системы заключается в том, что холодный кабель потребляет максимальную энергию, а с разогревом потребление снижается до уровня, когда наступает баланс выделенной и переданной нагреваемому телу мощности. Таким образом, сам кабель без участия внешней аппаратуры управления автоматически поддерживает определенную температуру, заданную характеристиками кабеля и условиями его эксплуатации. Такая система может быть применена для стрелочных переводов любых типов и проектов [2].

Согласно стратегии развития до 2030 года запланирована реализация проектов по строительству высокоскоростных магистралей, в результате которых Россия перестанет отставать в железнодорожной отрасли от зарубежных стран. В проектах важная роль отдаётся созданию совершенно новых высокоскоростных линий, однако также рассматривается возможность реконструкции уже существующих путей. Цель стратегии – повышение экономических показателей, а также улучшение качества предоставляемых населению услуг. Также важность разработки высокоскоростных магистралей, которые позволят внедрить подвижные составы, рассчитанные на высокие скорости, заключается в значительном сокращении времени в пути между населенными пунктами.

В основном железнодорожный транспорт использовался и используется для перевозки грузов, но не все грузы можно отправить напрямую к станции прибытия. Для этого на сети появились сортировочные станции. На сегодняшний день, в век информационных технологий, не перестают развиваться и сортировочные станции. Внедряя новые и усовершенствованные системы, благодаря которым железнодорожники оперативно отправляют составы, а заказчики своевременно их получают.

С развитием высокоскоростных магистралей остро встает вопрос о безопасности движения поездов. Поэтому для решения этого вопроса внедряются инновационные технологии, которые повысят безопасность движения, вследствие чего возрастут объемы грузооборота и пассажирооборота, а также увеличится скорость доставки грузов.

Высокоскоростное движение невозможно без качественных железнодорожных путей. Плохое состояние железнодорожной колеи прямо влияет на график движения поездов. Срывы «окон» возникают при перебоях движения на перегонах и станциях, что негативно влияет на работу ЖДТ. Следствием таких срывов являются и погодные условия, но самым важным и проблемным остаётся вопрос предоставления техники и специализированных устройств. Несмотря на то, что срывы «окон» частое явление, они необходимы для эффективной работы отрасли, так как ремонтно-монтажные и строительные работы важная часть всей деятельности железной дороги. Главной проблемой в сфере эксплуатации считается износ техники, результатом служит большое количество устаревших путевых машин, которые часто подвергаются поломкам и отказам, вследствие чего происходит снижение производительности. Эффективность работы значительно снижается.

Для выполнения работ по содержанию, реконструкции и ремонту железных дорог активно применяются путевые машины, большая часть которых является универсальной и переоборудовывается для выполнения нескольких работ сразу, например при очистке щебня и замене балласта.

В области путевого машиностроения перспективной разработкой является унифицированный пульт движения для самоходных путевых машин. Отличительной чертой разработки является то, что самоходные путевые машины имеют схожие операции управления движением в транспортном режиме. Однако такая разработка должна отвечать определенным требованиям эргономики и санитарной гигиены. Так, унифицированный пульт движения самоходных машин имеет простое и удобное расположение управленческих органов, монитор с повышенной светоотдачей и компьютером, который сохраняет свою работоспособность даже при

низком температурном режиме. Элементы путевых машин определяют не только качество производимых ремонтно-монтажных работ, но и влияют на производительность. А рост производительности свидетельствует об эффективной работе отрасли [10].

Одной из основных составляющих инновационного развития железнодорожного транспорта в сфере безопасности движения поездов является внедрение спутниковых технологий, которые базируются на относительно новых методах измерения и характеристиках спутниковой навигации дистанционного зондирования Земли.

При внедрении высокоскоростных магистралей, потребуется усовершенствование технических средств железнодорожного транспорта. Преобразование технических средств будет касаться и системы тягового электроснабжения.

Повышение уровня напряжения в тяговой сети становится возможным за счет внедрения перспективных видов электроподвижного состава с тиристорно-импульсными преобразователями, позволяющими исключить жесткую связь между напряжением тяговой сети постоянного тока и на тяговом двигателе. При этом электроподвижной состав разрабатывается на основе бесколлекторных тяговых двигателей трехфазного тока с питанием от тяговой сети постоянного тока посредством автономных инверторов. На входе инвертора включается тиристорный преобразователь, обеспечивающий согласование с тяговой сетью по уровню напряжения.

Повышение экономичности при преобразовании переменного тока в постоянный и обратно достигается повышением пульсности выпрямительно-инверторных агрегатов. Применение преобразователей с числом пульсаций больше шести продиктовано необходимостью повышения качества электрической энергии системы внешнего и тягового электроснабжения (снижения несунусоидальности напряжения в питающей сети и уменьшения высших гармонических выпрямленного напряжения), снижение потребления реактивной энергии, улучшение внешней характеристики и снижения потерь электрической энергии.

В управлении сортировочными процессами на железнодорожном транспорте важное место занимает комплексная система автоматизации управления сортировочными процессами в развитии CPS на железнодорожном транспорте. На сегодняшний день, базовой системой автоматизации сортировочных процессов на российских железных дорогах является Комплексная система автоматизации управления сортировочными процессами (КСАУ СП) [9]. В своей работе она использует элементы интеллектуализации. Однако со временем люди перестают справляться с объемом поступающей информации, а технологии развиваются всё больше, поэтому часть управленческих функций возможно передать CPS, частично сняв с человека обязанности в управлении. Система CPS успешно справляются с высокой скоростью и объемом поступившей информации. Также система значительно усиливает аналитические способности человека, развивая машинный интеллект. В результате перехода повысится экономической и производственной эффективности, сократятся эксплуатационные расходы, а также повысится безопасность технологических процессов работы сортировочных станций [11].

Для обеспечения живучести железнодорожного транспорта в моторвагонном хозяйстве были созданы конструкторские устройства для определения схода вагона с рельс. Устройство включает в себя датчик схода, блок обработки сигнала и связи с локомотивом и блок питания. Способ регистрации схода вагона подвижного состава с рельсов заключается в том, поступившие сигналы обрабатывают и сравнивают их с опорными уровнями, и при одновременном превышении последних формируют управляющий тормозной сигнал. Также измеряют скорость движения подвижного состава, соответственно которой вырабатывают аналоговый непрерывный сигнал. Сигнал преобразуют в дискретную последовательность с заданным шагом квантования, с учетом расстояния между шпалами определяют «шпальную» частоту и «околошпальную» полосу частот. Низкочастотные составляющие сигналов ускорений преобразуют в дискретную последовательность сигналов с указанным шагом квантования, для которых рассчитывают энергетические спектры с последующей оценкой энергий в «околошпальной» полосе частот. В пределах «околошпальной» полосы производят сравнения указанных энергий с опорными уровнями в виде энергии сигналов ускорений, возникающих при штатном

движении подвижного состава. Достижимый технический результат состоит в снижении аварийности и повышении безопасности движения на железной дороге [8].

Для того, чтобы ускорить процесс обращения грузовых поездов, была проведена организация технологии вагона стеллажного типа. Для ускорения реализации новой технологии возможно использование уже существующих моделей вагонов различных типов: крытых, изо-термических, фитинговых платформ, багажных. Такой подход потребует наименьших затрат, но не обеспечивает в полной мере преимуществ новой технологии. Создание нового стеллажного вагона для перевозки пакетированных грузов по предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок позволит избавиться от многих конструктивных недостатков обычных крытых вагонов [10].

Обеспечение живучести ЖДТ при его эксплуатации потребовало создание имитационной модели, которая способна реагировать на: географическое положение региона и наличие в нем преобладающих опасных природных явлений; демографическое состояние региона; наличие техногенных и природных свойств, приводящих к чрезвычайным ситуациям; состояние и структурный состав промышленности; состояние железных дорог региона и их эксплуатационные характеристики. Разработанные и предложенные к использованию многоцелевые, мультипликативные, системные и информационные методы и средства, учли данные требования и позволяют эффективно решать проблему повышения живучести ЖДТ в различных условиях обстановки. Кроме того, созданные мультипликативные, диагностические и информационные методы и средства, позволяют в режиме реального времени обеспечить бортовой диагностический мониторинг для повышения живучести ходовых узлов ЖДТ. Это также увязано с обеспечением повышения производительности, сокращения расходов на обеспечение ремонтной пригодности и на расширение функциональных возможностей ЖДТ. На основании предложенной методики возможно проведение необходимых расчетов, исходя из масштабов разрушений и частоты их появления, что позволит получить требуемые объемы запасов материальных средств необходимых для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на железных дорогах по регионам Российской Федерации, а также определить состав и структуру формирования (сил) по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Предлагаемая к внедрению методика повышения живучести ЖДТ позволяет не только максимально рационально использовать весь имеющийся в наличии парк ЖДТ в данном регионе страны или на ТВД, но и своевременно, даже при резком изменении обстановки, проводить необходимый маневр силами и средствами на наиболее сложные и востребованные участки железной дороги. Результатом проведенных исследований является разработка комплекса мультипликативных, конкурентных методов и средств, позволяющих повысить живучесть ЖДТ в ходе подготовки и ведения боевых действий различной интенсивности противоборствующими сторонами на любом стратегическом (операционном) направлении в пределах территории России [8].

Обеспечит безопасность железнодорожного транспорта в сфере движения подвижного состава, система, устройства которой предназначены для определения присутствия постороннего объекта в определенной зоне. Изобретение относится к рельсовому транспорту, и может быть использовано для контроля нижнего габарита подвижного состава. Устройство содержит емкостные преобразователи. Преобразователи установлены в около рельсовом пространстве и обращены рабочей пластиной к контролируемой зоне. Каждый преобразователь подключен к соответствующему каналу измерительной аппаратуры. Технический результат – повышение безопасности движения подвижного состава.

Одной из важнейших перспектив развития железных дорог на территории России - совершенствование технологии изготовления элементов верхнего строения пути, за счёт применения новых материалов. На железных дорогах мира широкое применение нашли изделия брускового типа в виде верхнего строения пути.

Своевременность применения новейших материалов и совершенствование технологии изготовления брусковых изделий определяется последствиями от применения нерациональных конструкций и материалов, которые приводят к износу подвижного состава, и как

следствие к потерям из-за ухудшения экологии при вырубке лесов. На распространение железобетонных шпал влияет однородность свойств и размеров, простая организация производства, лучшая сопротивляемость пути, плавность хода подвижного состава, а также долговечность конструкции шпалы.

Снижение стоимости шпал может быть достигнуто за счет автоматизации процесса отливки шпал. Вышедшие из строя по каким-либо причинам железнодорожные шпалы из ДСВКМ не требуют специальной утилизации. В результате экологическая обстановка, особенно, в промышленных районах улучшится, создадутся новые рабочие специальности и места, что будет способствовать снижению социальной напряженности [7].

К новым научным разработкам относятся и технические средства, принцип работы которых базируется на микроэлектронной элементной базе. Такие устройства обеспечивают более высокую безопасность и надежность, в сравнении с релейными аналогами имеют расширенный спектр возможности.

Одной из таких разработок является микропроцессорная автоблокировка с тональными рельсовыми с цепями, позволяющая передавать по беспроводному каналу данные о состоянии находящихся впереди блок-участков. Такая схема обеспечивает движение поездов со скоростью до 250 км/ч [3].

Повысить надёжность технических средств, а также снизить эксплуатационные расходы на обслуживание в хозяйстве автоматики и телемеханики позволило современная световая сигнализация маршрутных светодиодных указателей, светооптических систем.

Стратегическое развитие инфраструктуры предполагает полный переход на автоматизированные системы управления. С учетом всех современных требований для обеспечения качества оказания услуг и в первую очередь безопасного движения на сети железных дорог рассматривается система контроля и мониторинга состояния объектов в онлайн формате. Для системы диагностики преимущественное значение имеет переход на мобильные и мало обслуживаемые системы измерения на высокоскоростных подвижных составах. Планируется использование информационно-измерительной системы.

Дальнейшее развитие путевого комплекса предполагает базирование на высокоскоростных железнодорожных путях с долгосрочной стабильностью.

В дистанции сигнализации и блокировки, высокий экономический эффект получил проект по изготовлению каркасов настилов для РШ, БШ, из бывших в употреблении мачт светофоров и фундаментальных угольников стрелочной гарнитуры, такой метод обосновывается экономией эксплуатационных расходов, так как оборудование для реализации проекта не заказывалось, а изготавливалось из бывшего в употреблении. Экономический эффект от внедрения проекта составил 130 тыс.руб.

Заключение

Железные дороги России развиваются, используя результаты научно-технического прогресса в своей деятельности. Значительная часть роста объема перевозок получена за счёт внедрения современных технологий в системах управления, а также за счёт совершенствования технологической организации перевозочного процесса. Всё это позволяет повышать конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке смежных услуг.

На сегодняшний день все приросты экономических показателей железнодорожной отрасли получены за счёт внедрения совершенно новых устройств, технологий и научно-технических разработок, которые проработаны высококвалифицированными специалистами и научными деятелями.

Каждое достижение в сфере применения прорывных технологий на транспорте обеспечивает устойчивую работу отрасли, так как эффект, полученный от введения в перевозочный процесс более совершенных методов технической организации оборудования, разработок, а также автоматизированных систем управления отражается на качестве работы дороги. Всё это обеспечивает благоприятное положение на рынке услуг, так как при эффективной работе

технических составляющих, расширится спектр предоставляемых железными дорогами услуг и предложений для населения.

Все новшества, в своей совокупности влияют на скорость как пассажирских, так и грузовых перевозок, а также на скорость доставки, что вследствие отразится на общем объеме работы железнодорожного транспорта.

Внедрение новых устройств и технологий отражается не только в работе отдельных структурных подразделениях железной дороги, но и в целом на эффективности работы всей железнодорожной отрасли страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киселева А. И. Целесообразность перехода на цифровые подстанции: Сборник научных трудов Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 60-летию кафедры «Электроснабжение транспорта». Под научной редакцией А.А. Ковалева, составитель И. А. Баева / А. И. Киселева, И.А. Баева. Екатеринбург: УрГУПС, 2020. С. 59-63.

2. Стародубцева Т. Н. Актуальность применения новых материалов в транспортном строительстве – важная задача нашего времени / Т. Н. Стародубцева // Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Ответственный редактор А.А. Горохов. Курск: ЮЗГУ, 2018. С. 231-235.

3. Мальцев И. В. Высокоскоростное движение – будущее железнодорожного транспорта // И. В. Мальцев, Е.В. Панышина // материалы XIII Международной научно-практической конференции. Красноярск: КрасГАУ, 2019. С. 60-63.

4. Григорьева Н. Н. Современные методические подходы к определению экономической эффективности инновационно-инвестиционных проектов / Н. Н. Григорьева, Е. Ю. Лапшакова // Транспортная инфраструктура сибирского региона: Материалы девятой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2017. С. 241-246.

5. Григорьева Н.Н., Лазарева В.И. Инновации как инструмент повышения эффективности и конкурентоспособности. Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы девятой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2016. С. 89-92.

6. Оленцевич В. А. Эффективность внедрения интервального регулирования движения поездов по системе «виртуальная сцепка» на участке / В. А. Оленцевич, Р. Ю. Упырь, А. А. Антипина // Журнал Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. // Иркутск: ИрГУПС, 2020. С. 182-189.

7. Гутиева Н. А. Применение инновационных технологий в сфере железнодорожного транспорта / Н. А. Гутиева // Вестник ЕИУБиП, 2016. С. 90-96.

8. Усов С. В. Создание, разработка и внедрение научно обоснованных мультипликативных методов, и средств для обеспечения массовых перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций за счет повышения живучести железнодорожного транспорта / С. В. Усов, И. П. Точилин, Е. А. Колесников, А. В. Жданов, М. Г. Маликов. М.: Издательство «Перо», 2020. 166 с.

9. Ершова Д. С. Сортировочные станции на железных дорогах России: вчера, сегодня, завтра / Д. С. Ершова // Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Под общей редакцией Т.В. Шепитько. Издательство «Перо» Москва, 2020. 45-48 с.

10. Управление инновационными процессами на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Под редакцией С.Ю. Ляпиной – М.: МГУПС, 2016. 555 с.

11. Шабельников А.Н. Комплексная система автоматизированного управления сортировочными процессами – инновационный проект российских железных дорог: Монография / А. Н. Шабельников. Москва: ВИНТИ РАН, 2019. – 242 с.

REFERENCES

1. A. I. Kiseleva, I. A. Baeva. // The feasibility of switching to digital substations: A collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Technical Conference dedicated to the 60th

anniversary of the Department of "Power Supply of Transport". Under the scientific editorship of A. A. Kovalev, compiled by I. A. Baev. Yekaterinburg: USUPS, 2020. Pp. 59-63.

2. The relevance of the use of new materials in transport construction – an important task of our time., Storodubtseva T. N. // Collection of scientific papers of the 8th All-Russian Scientific and Technical Conference with international participation. Responsible editor A. A. Gorokhov. Kursk: YuZGU, 2018. Pp. 231-235.

3. High-speed movement – the future of railway transport Maltsev I. V., E. V. Panshina // Materials of the XIII International Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk: KrasGAU, 2019. p. 60-63.

4. Grigorieva N. N., Lapshakova E. Yu., Modern methodological approaches to determining the economic efficiency of innovative and investment projects // Transport infrastructure of the Siberian region: Materials of the Ninth international scientific and practical conference. Volume 2. Irkutsk: IrGUPS, 2017. pp. 241-246.

5. Grigorieva N. N., Lazareva V. I. Innovations as a tool for improving efficiency and competitiveness. Transport infrastructure of the Siberian region: Materials of the ninth international scientific and practical conference. Volume 2. Irkutsk: IrGUPS, 2016. Pp. 89-92.

6. Olentsevich V. A. Efficiency of introduction of interval regulation of train movement according to the "virtual coupling" system on the site / V. A. Olentsevich, R. Yu. Upry, A. A. Antipina // Journal of Modern Technologies. System analysis. Modeling. // Irkutsk: IrGUPS, 2020. Pp. 182-189.

7. Application of innovative technologies in the field of railway transport Gutieva N. A. // Bulletin of the EIUBiP, 2016. Pp. 90-96.

8. Creation, development and implementation of scientifically based multiplicative methods and means for ensuring mass transportation in emergency situations by increasing the survivability of railway transport / S. V. Usov, I. P. Tochilin, E. A. Kolesnikov, A.V. Zhdanov, M. G. Malikov. - M.: Pero Publishing House, 2020. 166 p.

9. Marshalling yards on the railways of Russia: yesterday, today, tomorrow / Yershova D. S. // Materials of the All-Russian conference with international participation. Under the general editorship of T. V. Shepitko. Pero Publishing House Moscow, 2020. - 45-48 p.

10. Management of innovative processes in railway transport: a textbook / Edited by S. Yu. Lyapina-M.: MGUPS, 2016. 555 p.

11. Shabelnikov A. N. Complex system of automated control of sorting processes – innovative project of Russian railways: Monograph. - Moscow: VINITI RAS, 2019. 242 p.

Информация об авторах

Григорьева Наталья Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление на железнодорожном транспорте», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: zolutkina@mail.ru

Носкова Валентина Сергеевна – студентка 4 курса, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: v-meykher@mail.ru.

Authors

Grigorieva Natalya Nikolaevna – candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of Economics and management of railway transport, Irkutsk state University of railway transport, Irkutsk, e-mail: zolutkina@mail.ru.

Noskova Valentina Sergeevna – 4rd year student, Irkutsk state University of Railways, Irkutsk, e-mail: v-meykher@mail.ru.

Для цитирования

Григорьева Н. Н. Эффективность внедрения новых современных устройств и технологий на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] / Григорьева Н. Н., В. С. Носкова // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – № 1(11) 2021. – Режим доступа:

<https://mnv.irgups.ru/toma/111-2021>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 30.05.2021).

For citation

Grigorieva N. N. *Effektivnost' vnedreniya novyh sovremennyh ustrojstv i tekhnologij na zheleznodo-rozhnom transporte* [Efficiency of introduction of new modern devices and technologies in railway transport] *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 1. [Accessed 30/05/21]