

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«Белорусская железная дорога»
Центр научно-технической информации**



**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ**

Сводный библиографический перечень
по материалам национальных и иностранных транспортных изданий
стран-членов ОСЖД (Республика Беларусь, Республика Казахстан,
Российская Федерация, Китайская Народная Республика)

2019–2020 гг.

МИНСК
2021



ОГЛАВЛЕНИЕ

Республика Беларусь	3
Республика Казахстан.....	11
Республика Молдова.....	14
Российская Федерация.....	16
Китайская Народная Республика.....	28

Библиографический перечень подготовлен согласно протоколу совещания экспертов по теме «Взаимодействие в области научно-технической и экономической информации (НТЭИ) на основе современных информационных технологий» (7-9 сентября 2020 г., Комитет ОСЖД г. Астана) и Плана работы Комиссии ОСЖД по транспортной политике и стратегии развития на 2021 год.

Республика Беларусь

1. **A Lastochka With «Eyes» // Railvolution. – 2019. – № 3. – С. 12.**

Поезд Ласточка с «глазами». 26 июня 2019 года Уральские локомотивы сообщили, что передали ОАО «РЖД» электропоезд, способный самостоятельно «видеть» и анализировать обстановку на путях. Использование новой системы может повысить безопасность перевозок и в перспективе сделать перевозки более экономичными, а со временем – и вовсе перейти на беспилотные электрички.

2. **Automatic Brake Tests: Let The Future Begin! // Railvolution. – 2019. – № 3. – С. 65.**

Автоматические испытания тормозов: Пусть наступит будущее! SBB Cargo, PJM the Rail Cargo Group (RCG) и Mercitalia объединились для разработки проекта, конечной целью которого является создание интеллектуального грузового поезда.

WaggonTracker – единственная система в мире, которая объединяет обширные функции мониторинга в реальном времени и автоматизированные процессы в одной общей технологии (также решает проблему с трудоемким процессом проверки тормозов).

3. **Automatic freight train tested in the US // Railway Pro. – 2019. – № 10. – С. 7.**

В США проходят испытания автопилота для грузовых поездов. Американская компания New York Air Brake (подразделение Knorr-Bremse) на полигоне центра транспортных технологий (TTCI) в Пуэбло (штат Колорадо) провела успешные испытания системы автоматического управления грузовым поездом LEADER AutoPilot на опытном участке протяженностью 77 км.

По заявлению компании, от момента отправки до остановки в конечном пункте назначения грузовой поезд, состоящий из трех тепловозов и 30 груженых вагонов, общая масса которого составляла 4725 тонн, проехал в беспилотном режиме под наблюдением, находившихся в кабине специалистов. Испытания проводились в зоне действия системы управления движением поездов РТС, соответственно в ходе поездки осуществлялось взаимодействие с этой системой.

4. **C-DAS: Connected on-board train energy optimisation** // Global Railway Review. – 2019. – № 4. – С. 45.

C-DAS: Оптимизация энергопотребления в поезде. В статье рассмотрены стратегии энергосбережения, направленные на снижение воздействия железных дорог на окружающую среду и обеспечение более энергоэффективного движения поездов. Среди нескольких стратегий оптимизация работы поездов является одним из наиболее интересных подходов. Этот метод работы также известен как эко-вождение поездов.

Эко-вождение – это подход к вождению, который направлен на максимально эффективное управление железнодорожным транспортом при одновременном обеспечении безопасности и соблюдении графика движения.

Так как большая часть железнодорожных перевозок управляется вручную (до 80 %), возникает вопрос: как можно помочь машинистам поездов в управлении с максимальной эффективностью? Это может быть достигнуто путем обучения машинистов методам экологического вождения, установки путевых информационных систем для информирования водителя и/или установки бортовых систем консультирования водителей (DAS). Среди этих вариантов в последние годы все большее распространение получают DAS. Существует два основных типа DAS: автономный DAS и подключенный DAS (C-DAS).

5. **Enabling Remote Management And Predictive Maintenance of Rolling Stock And Railway Fleets With Smart Data Logging** // Railvolution. – 2019. – № 5. – С. 53.

Возможность дистанционного управления и прогнозирования состояния подвижного состава с помощью умных регистраторов. Преимущества технологий «Интернета вещей» (IoT), с точки зрения сокращения расходов, побудили компании, работающие в железнодорожном секторе, применять умные датчики и измерители для отслеживания и мониторинга своих подвижных единиц.

В статье рассмотрены системы «разумного регистрирования», интеллектуальные устройства для сбора и обработки информации в реальном времени.

6. **Innovative tools for RFCs** // Railway Pro. – 2019. – № 10. – С. 45.

Инновационные инструменты для RFCs. Грузовые железнодорожные коридоры (Rail Freight Corridors, RFCs) являются основой мультимодальной транспортной сети ЕС.

Начиная с этого года RFCs приобретает все более важное значение, благодаря осуществлению 4-го Железнодорожного пакета и согласованных программ (этот пакет направлен на устранение оставшихся препятствий на пути создания единого европейского железнодорожного пространства).

Основные приоритеты RFCs включают в себя стремление к полностью экологически чистым железнодорожным грузоперевозкам, а также

эффективное снижение уровня шума, исследования и инновации. Кроме этого, сообщается, что более эффективному использованию существующих и будущих инвестиций будет способствовать оцифровка сетей инфраструктуры, управление и распределение пропускной способности, включая управление временными ограничениями пропускной способности, а также автоматизация транспортных процессов и связанных с ними информационных потоков с использованием взаимодействующих ИТ-систем (рассматриваются в статье пилотные проекты).

7. KeTech creates and introduces situationally aware C-DAS // Global Railway Review. – 2020. – February. – С. 28.

KeTech создает и внедряет ситуационно-ориентированный C-DAS. Долгосрочный план развертывания ETCS (Европейская система управления поездом) является лишь частью общей цифровой железнодорожной программы, в то время как другие части включают управление движением, автоматическое управление поездом (ATO), телекоммуникации и систему информирования машинистов (C-DAS).

Консультационная система для машиниста (DAS) – это система на базе процессора, которая предоставляет машинисту информацию для устойчивого соблюдения графика движения поездов. C-DAS делает шаг вперед, обеспечивая улучшенную линию связи, чтобы действительно предоставлять информацию в реальном времени. Это первая и единственная ситуационно-ориентированная система, способная динамично информировать машинистов поездов о критических изменениях на маршруте следования. Удобный для пользователя дисплей DMI отображает важную и полезную информацию, такую как положение маршрута, оптимальная скорость и движение по инерции. Любые важные события на пути будут автоматически преобразованы в советы по вождению и переданы машинисту в режиме реального времени.

8. Modern technology that fits your budget // Global Railway Review. – 2019. – № 3. – С. 35.

Современные технологии, соответствующие вашему бюджету. Поддержание геометрии пути является ключевым фактором безопасной и эффективной эксплуатации железной дороги. Несоблюдение этого требования может привести к дорогостоящим сбоям в конструкции пути или даже к более разрушительным авариям.

Разработки Protran Technology эффективны с точки зрения затрат на диагностические системы и усовершенствованных методов технического обслуживания железных дорог.

Система измерения геометрии пути Callisto Ну-Rail позволяет упростить измерение на большинстве стандартных транспортных средств hu-rail. Эта небольшая, компактная система измеряет и обрабатывает стандартные каналы FRA с геометрией рельсов как на низких, так и на высоких скоростях.

Системы измерения геометрии пути Callisto включают в себя инерциальный измерительный блок (IMU), систему отсчета датчика на основе лазера / камеры и GPS в прочном компактном корпусе для точного определения местоположения и измерения геометрии пути.

9. Rail freight innovation in Australia // Global Railway Review. – 2019. – № 3. – С. 22.

Железнодорожные грузовые инновации в Австралии. Danny Broad, главный исполнительный директор Австралийской железнодорожной ассоциации (ARA), представляет обзор трех интересных и новаторских проектов, реализуемые австралийскими грузовыми железнодорожными операторами, которые подчеркивают, как меняются железнодорожные перевозки в стране.

Predictive Train Optimiser

Прогнозирующий оптимизатор поездов (PTO) Roy Hill Holdings – это облачное, аналитическое решение, которое отображает в реальном времени текущее состояние подвижного состава в железнодорожной сети Roy Hill.

The Pacific National Driver App

Приложение предоставляет в режиме реального времени географическое отображение поездов, локомотивов и вагонов экипажа, а также информацию, такую как скорость, местоположение, экипаж на борту, пункт назначения, расчетное время прибытия, количество вагонов и вес.

Rio Tinto AutoHaul™

Система AutoHaul™ от Rio Tinto – первая в мире полностью автономная железнодорожная система для перевозки тяжеловесных грузов.

10. Russian Railways' digital transformation strategy // Global Railway review. – 2019. – № 9. – С. 4.

Стратегия цифровой трансформации РЖД. Евгений Чаркин, директор по информационным технологиям ОАО «РЖД», пишет, что в современном мире невозможно обеспечить дальнейший динамичный рост любого бизнеса без акцента на цифровизацию. Таким образом, холдинг «РЖД» приступил к развитию цифровых технологий, чтобы обезопасить свое будущее.

Ключевым документом, определяющим цифровую трансформацию российских железных дорог к 2025 году, является Стратегия цифровой трансформации, разработанная по поручению Совета директоров компании и учитывающая не только уникальные характеристики российского транспортно-логистического холдинга, но и разработки в сфере информационных технологий и ключевых мировых тенденций. В основе цифровой трансформации ОАО «РЖД» лежат улучшения, а иногда и радикальные преобразования применяемых технологий, процессов и культурного восприятия ИТ.

11. Satellites and drones to support railway infrastructure maintenance // Global Railway Review. – 2019. – № 3. – С. 12.

Спутники и беспилотники для обслуживания железнодорожной инфраструктуры. Проект MOMIT направлен на разработку и демонстрацию новых видов применения технологий дистанционного зондирования для мониторинга железнодорожной инфраструктуры.

Данный проект включает в себя богатый набор инновационных технических аспектов, связанных с мониторингом железнодорожной инфраструктуры. Эти аспекты создают новые, оригинальные и более эффективные инструменты для решения конкретных задач мониторинга.

В этой связи Координатор проекта, Valeria Donzelli объясняет, каким образом решения, которые будут разработаны в рамках проекта, будут поддерживать процессы обслуживания и предотвращения в рамках жизненного цикла инфраструктуры.

12. Smart freight solutions for a stronger future // Global Railway Review. – 2019. – № 3. – С. 28.

Разумные решения в области грузовых перевозок для более прочного будущего. Clemens Forst, генеральный директор Rail Cargo Group, объясняет, как грузовое подразделение ÖBB использует умные устройства и инновационные технологии для обеспечения более экологически чистых вагонов и которые способствует перемещению грузов с автомобильного на железнодорожный транспорт.

SmartCargo – устройство-датчик со встроенным определением местоположения с использованием GPS – координат вагона через определенные промежутки времени. Другой датчик обеспечивает надежное обнаружение движения вагона независимо от приема GPS, а 3D-датчик используется для обнаружения ударов и отслеживания транспортировки деликатных товаров. Если покрытие сети для передачи данных недоступно, оборудование использует услугу SMS.

13. Steaming ahead to a digital future // Global Railway Review. – 2019. – № 3. – С. 26.

На пути к цифровому будущему. В настоящее время предпринимаются огромные шаги по модернизации железнодорожного транспорта с привлечением новейших технологий и лучших творческих умов. Alex Veitch, руководитель отдела мультимодальной политики в Ассоциации грузовых перевозок (FTA), организации, представляющей интересы логистического сектора, рассказывает о некоторых инновационных проектах, разрабатываемых в настоящее время во всем мире. От автоматизации искусственного интеллекта (AI), Интернета вещей (IoT) до Big Data – эти инновационные решения помогают снизить затраты на логистику, повысить эффективность работы, открыть дополнительную пропускную способность и повысить безопасность движения.

- 14. The EM100VT – systematic recording and digitalisation of railway track and its environment has become a reality** // Rail engineering international. – 2019. – № 1. – С. 14.

EM100VT – систематическая регистрация и цифровизация железнодорожных путей стали реальностью. EM100VT – это первый измерительный поезд Plasser, который отправляет данные об абсолютной геометрии пути через облако напрямую в отдел технического обслуживания. EM100VT сочетает в себе систему измерения геометрии пути с визуально фиксированным видом и данными с географической привязкой GNSS/GPS, и позволяет машине фиксировать данные пути на скорости 100 км / ч и более, что значит, машина не блокирует пути на долгий период. Измерительный поезд оснащен стереокамерами, включая камеру 360° с инфракрасным зрением. Благодаря частоте кадров до 200 кадров в секунду и разрешению 5 МБ можно обрабатывать и синхронизировать большой объем данных. Машина может создавать виртуальный образ или цифровой двойник пути.

- 15. The future of rail** // Global Railway review. – 2019. – № 9. – С. 9.

Исследуется, как внедрение технологий определения местоположения с помощью глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), сделает железнодорожную инфраструктуру более рентабельной и придаст дополнительный импульс глобальной успешной истории экспорта европейской железнодорожной сигнализации.

- 16. The MultiSensor wayside monitoring system allows real-time detection of potential train operation safety risk** // Rail engineering international. – 2019. – № 2. – С. 11.

Система мониторинга MultiSensor позволяет обнаруживать в реальном времени потенциальные риски безопасности поездов. Компания Pandrol Vortok разработала систему мониторинга с сенсорными технологиями MultiSensor, которая обеспечивает оперативный мониторинг и анализ состояния, и неисправностей важных ресурсов на железной дороге. Эта система может использоваться для мониторинга железнодорожной инфраструктуры, включая поверхности колес, узлов вращения тележек, температуру без напряжений, температуру сердечника рельсов, деформацию рельсов и мостов, а также контроля вибрации, создаваемой при движении поезда по рельсам.

Технические особенности: данные передаются непрерывно с помощью различных способов передачи, включая беспроводную, с указанием местоположения GPS. Датчики могут взаимодействовать с существующими системами.

- 17. Ананьев, Р.** Доступно и надежно / Р. Ананьев // Железнодорожник Белоруссии. – 2020. – № 8. – С. 1, 3.

Рассмотрены новые подходы к обслуживанию клиентов на Белорусской железной дороге, реализуемые через дополнительные сервисы в разделе «Услуги пассажирам» на корпоративном сайте www.rw.by и мобильном приложении «БЧ. Мой поезд». Отражены оптимизация документооборота на магистрали и доработка системы отслеживания подвижного состава по маршруту его следования. Приведены сведения об АС «Грузовой тариф», использование которой позволит централизованно просчитывать провозные платежи, минимизировать человеческий фактор, объем ручного труда и необходимость перепроверки. Особое внимание уделено поэтапной оцифровке железнодорожных участков магистрали и расположенных там объектов всех хозяйств. Описание элементов, устройств, оборудования привязывается к конкретным географическим координатам. Таким образом формируется электронный паспорт железной дороги с множеством слоев информации и разграничением прав доступа к ним.

- 18. Вакуленко, С. П.** Выполнение реконструктивных мер по развитию станций и узлов с применением геоинформационных систем / С. П. Вакуленко, П. В. Голубев, М. Ю. Телятинская // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: международ. сб. науч. тр. / под общ. ред. А. К. Головнича. – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 40-45.

На примере реальных отдельных пунктов рассмотрена возможность применения цифровых карт для разработки вариантов по реконструкции железнодорожных станций.

- 19. Григорьев, С. В.** Использование АС «Отраслевые атласы БелЖД» для создания объектно-ориентированной модели Белорусской железной дороги с учетом пространственной и технологической увязки объектов между собой / С. В. Григорьев, В. М. Чумаков // Тихомировские чтения: инновационные технологии перевозочного процесса [Электронный ресурс]: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 30 ноября 2018 г. – Электрон. текст. данные (1 файл: 1,56 Мб). – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 60-63.

Рассмотрены возможности автоматизированной системы «Отраслевые атласы Белорусской железной дороги» (АС «Атлас»), являющейся частью комплекса геоинформационных систем, обеспечивающих создание и доступ к цифровой модели инфраструктуры Белорусской железной дороги (разработчик Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги).

- 20. Дралова, И. П.** Геодезические методы при осуществлении цифрового моделирования пути при проектировании, строительстве и эксплуатации железных дорог / И. П. Дралова, Н. С. Сырова // Тихомировские чтения: инновационные технологии перевозочного процесса [Электронный ресурс]: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 30 ноября 2018 г.). – Электрон. текст. данные (1 файл: 1,56 Мб). – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 70-73.

Исследованы геодезические методы цифрового моделирования железнодорожного пути. Дано определение цифровой модели пути. Рассмотрена практическая составляющая цифровой модели пути. Указаны геодезические технологии сбора информации, а также специальные технические средства съемки и обработки данных, применяемые для решения задач получения координат для пространственных цифровых моделей.

21. **Дралова, И. П.** Особенности проведения инженерно-геодезических изысканий на железнодорожных станциях / И. П. Дралова // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: международ. сб. науч. тр. – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 51-55.

Рассмотрены различные современные измерительные средства и способы сбора геопространственных данных при съемке железнодорожных станций. Выполнен сравнительный анализ различных способов получения материалов инженерно- геодезических изысканий на объектах железнодорожной инфраструктуры и точностей методик съемочных работ. Показаны преимущества и недостатки каждого из применяемых способов.

22. **Дралова, И. П.** Перспективы внедрения геоинформационных систем на железнодорожном транспорте / И. П. Дралова // Тихомировские чтения: инновационные технологии перевозочного процесса [Электронный ресурс]: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 30 ноября 2018 г.). – Электрон. текст. данные (1 файл: 1,56 Мб). – Гомель: БелГУТ, 2019. – С. 67-70.

Рассмотрены приоритетные направления применения геоинформационных систем (ГИС) на железнодорожном транспорте. Определены цели создания ГИС, а также задачи, решаемые с помощью ГИС в железнодорожной деятельности.

23. **Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов :** международ. сб. науч. тр. / под общ. ред. А. К. Головнича. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 160 с.

Представлены научные статьи, объединенные общей направленностью идей и связанные с анализом современного состояния инфраструктуры станций, поиском эффективных проектных решений, способствующих более качественной организации перевозочного процесса. Рассмотрены геоинформационные системы.

24. **Тихомировские чтения: инновационные технологии перевозочного процесса [Электронный ресурс] :** материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 30 ноября 2018 г.).– Электрон. текст. данные (1 файл: 1,56 Мб). – Гомель : БелГУТ, 2019. – 176 с.

Рассмотрены вопросы по актуальным направлениям транспортной деятельности: управление эксплуатационной работой на железнодорожном

транспорте в современных условиях; инновационные технологии в перевозочном процессе; интеллектуальные системы в управлении транспортными процессами; управление надежностью, безопасностью, рисками на железнодорожном транспорте; проблемы и перспективы развития информационных технологий железнодорожного транспорта; проблемы взаимодействия видов транспорта. Рассмотрены геоинформационные системы.

Республика Казахстан

Газета «Қазақстан теміржолшысы»

1. **Ровба, Л.** Дислокация вагонов – в режиме «онлайн» / Л. Ровба // Қазақстан теміржолшысы = Железнодорожник Казахстана. – 2020. – № 52. – С. 1.
Определить местоположение вагонов и контейнеров на территории Казахстана, СНГ и стран Балтии теперь можно в режиме онлайн. Новый сервис позволяет грузоотправителям за несколько минут получить оперативную информацию, необходимую для решения логистических задач планирования своей работы.
2. **Шайхынова, А.** Движение в режиме реального времени / А. Шайхынова // Қазақстан теміржолшысы. – 2020. – № 49. – 30 июня. – С. 1.
В нынешних условиях АО «НК «ҚТЖ» более чем когда-либо активно внедряет проекты в рамках «Цифровой трансформации». Это веление времени. Один из главных проектов – «Центр управления движением поездов» – в Западном регионе, в городе Актобе. Он объединит диспетчерские центры пяти отделений (Актобе, Атырау, Мангистау, Уральск, Кызылорда).
3. **Шайхынова, А.** На «удаленке» вагоны как на ладони / А. Шайхынова // Қазақстан теміржолшысы = Железнодорожник Казахстана. – 2020. – № 91. – С. 1, 3.
Дочерняя организация АО «НК «Қазақстан темір жолы» – пилотная и пока единственная компания квазигосударственного сектора – АО «Қазтеміртранс» демонстрирует позитивный опыт стопроцентного дистанционного формата работы.
4. **Шайхынова, А.** «Путь к победам» / А. Шайхынова // Қазақстан теміржолшысы. – 2019. – № 66 (2574). – С. 1.
В АО «НК «Қазақстан темір жолы» все больше и больше современных технологии позволяют обеспечить не только безопасность движения, но и комфорт пассажиров в пути. Так, новая технология по укладке бесстыковых

рельсов отличается высокими эксплуатационными качествами, обеспечивающими высокоскоростное движение поездов, комфортабельность проезда пассажиров и снижение расходов на содержание подвижного состава и пути.

5. **Шайхынова, А.** Ставка – на инновации / А. Шайхынова // Қазақстан теміржолшысы. – 2020. – № 54 (2562). – С. 1.

В 15 раз сократилось время согласования заявок ГУ-12 для грузоотправителей за счет автоматизации процесса в рамках АСУ ДКР. Проект «Внедрение безбумажной технологии оформления перевозочных документов в автоматизированной системе управления Договорная и коммерческая работа во внутривнутриреспубликанском сообщении» (АСУ ДКР) является одним из предметов гордости программы «Цифровая трансформация», реализуемая в АО «НК «КТЖ».

Журнал «Транс-Экспресс Қазақстан»

1. **Дядяева, М.** Цифровизация железнодорожной отрасли Казахстана / М. Дядяева // Транс-Экспресс Қазақстан. – 2019. – № 4. – С. 34.

Сейчас в Казахстане активно реализуют отраслевую стратегию «Цифровая железная дорога». В главные операционные сегменты АО «НК «КТЖ» внедряют новейшие информационные системы. Прежде всего это касается грузовых и пассажирских перевозок, также железнодорожной инфраструктуры и транспортной логистики в целом. До 2022 года согласно этой стратегии должен быть реализован 21 проект, причем два из них взяты из государственной программы «Цифровой Казахстан».

2. **Рахимбеков, Б.** Планы инфраструктурного развития страны / Б. Рахимбеков // Транс-Экспресс Қазақстан. – 2019. – № 8. – С. 30-35.

Организация оптимальной транспортно-логистической системы является приоритетом национальной транспортной стратегии, ключевым элементом которой в настоящее время выступает Государственная программа «Нурлы жол». Реализация основных направлений данной госпрограммы предполагает повышение качества и уровня сервиса транспортных услуг, активизацию транспортно-транзитных каналов для роста грузопотока по региональным транспортным артериям и по международным транзитным коридорам. В современных условиях руководство страны уделяет этой проблеме особое внимание, что является закономерным, учитывая то, что транзитные возможности – это мощнейший инструмент реализации потенциала страны по обеспечению и поддержанию международных транспортных потоков.

3. **Рахимбеков, Б.** Железная дорога – «локомотив» цифровой информации / Б. Рахимбеков // Транс-Экспресс Қазақстан. – 2019. – № 4. – С. 30-33.

В Казахстане все активнее развиваются цифровые технологии. Будущее транспортной отрасли также связано с цифровой экономикой и интеллектуальными транспортными системами. Тот, кто научится объединять традиционный багаж опыта, навыков и знаний с новыми инновационными решениями на базе современных информационных технологий, превращать информационные массивы в полезные решения, тот и будет способен обеспечить колоссальный синергетический эффект.

Журнал «Промышленный транспорт Казахстана»

1. **Гоголь, А.** «Применение видеоинформационных систем в железнодорожной инфраструктуре» / А. Гоголь // Промышленный транспорт Казахстана. – 2019. – № 4 (65). – С. 133-137.

Рассмотрена работа системы видеонаблюдения, как части видеоинформационной системы, и предложено использование видеотерминальных устройств для оптимизации работы последней, а также организованность процесса информирования персонала через видеотерминал в рамках видеоинформационной системы.

2. **Ибрагимов, О.** «Геоинформационные системы в помощь железнодорожной инфраструктуре» / О. Ибрагимов // Промышленный транспорт Казахстана. – 2018. – № 2 (55). – С. 40-43.

Рассматривается геоинформационная система (ГИС), как информационно-управляющая система для решения задач управления ремонтом пути, инфраструктуры и движения поездов на ее основе.

Многомерные анализы ГИС позволяют с высокой точностью дать точное состояние объектов на данный момент, а также перевести в цифровой вид картографический материал для использования в рабочих объемах осуществления соответствующей категории ремонта железной дороги.

3. **Лахно, В.** «Перспективные направления развития информационных и автоматизированных систем и технологий на железнодорожном транспорте» / В. Лахно // Промышленный транспорт Казахстана. – 2019. – № 3 (64). – С. 47-56.

В статье проведен анализ состояния перспективных информационно-коммуникационных технологий передачи данных и возможностей их применения с точки зрения информационного обмена и автоматизации в задачах диспетчеризации движения высокоскоростного железнодорожного транспорта (ВСЖТ) в условиях временных ограничений. При этом акцент сделан на требования, которые выдвигаются по отношению к системе координации движения ВСЖТ.

Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций имени М. Тынышбаева

1. **Сарбаев, С. Ш.** Перспективы применения и внедрения технологии DAS в системах железнодорожной автоматики и телемеханики / С. Ш. Сарбаев // М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясының хабаршысы = Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций имени М. Тынышбаева. – 2019. – № 1. – С. 153-157.

В данной статье рассмотрен принцип работы и перспективы внедрения технологии Distributed Acoustic Sensing (DAS) в системах железнодорожной автоматики и телемеханики, в частности в координатной системе интервального регулирования движения поездов в качестве альтернативного канала передачи информации о местонахождении, скорости, ускорении, направлении и длине поезда между локомотивом подвижного состава и центром управления.

Республика Молдова

1. **Назимова, С. А.** Цифровое пространство расширяет возможности / С. А. Назимова // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 12. – С. 23-26.

В октябре 2020 года в онлайн-формате прошел международный транспортно-логистический форум «PRO//Движение.1520», в ходе которого обсуждались механизмы повышения устойчивости рынка грузовых железнодорожных перевозок в условиях пандемии; вопросы обновления вагонного парка в новой реальности экономики грузовых перевозок, развития транспортно-логистических услуг, «зеленых» технологий; проблемы поиска эффективных финансовых инструментов для крупных инфраструктурных проектов и др.

2. **Насонов, Г. Ф.** Инновационные направления развития инфраструктурного комплекса / Г. Ф. Насонов // Автоматика, связь, информатика. – 2019. – № 3. – С. 5-9.

Представлены перспективные направления развития железнодорожной инфраструктуры. Предложены подходы к совершенствованию технологических процессов содержания инфраструктуры железнодорожного транспорта путем применения в инфраструктурном комплексе современных технологий и инновационных технических решений. Особое внимание уделено совершенствованию технологии интервального регулирования движения поездов с использованием подвижных блок-участков в системах автоблокировки и электрической централизации. Рассмотрены инновационные системы ЖАТ, как средство повышения эффективности работы подразделений инфраструктуры.

3. **Насонов, Г. Ф.** Цифровая трансформация инфраструктуры / Г. Ф. Насонов // Автоматика, связь, информатика. – 2019. – № 4. – С. 2-4.
Материал посвящен обсуждению работы на опережение на основе цифровых моделей, прогнозной аналитике и оценке рисков, а также разработке информационно-аналитической системы комплексной диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры, использованию цифровых моделей для управления жизненным циклом объектов инфраструктуры. Показано место инфраструктурного комплекса ОАО «РЖД» в процессе цифровой трансформации. Рассмотрена возможность создания цифровых платформ на основе интеграции существующих автоматизированных информационных систем и баз данных. Выделены компоненты цифровой платформы оператора линейной инфраструктуры. Определены приоритетные направления развития цифровой трансформации. Перечислены основные проекты цифровой трансформации в хозяйствах инфраструктуры.
4. **Розенберг, Е. Н.** Перспективы развития полностью автоматических технологий / Е. Н. Розенберг, Ю. В. Дзюба // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 7. – С. 6-7.
В статье рассмотрены направления развития малолюдных и безлюдных технологий применительно к перевозочному процессу на железнодорожном транспорте. Перечислены перспективные проекты и приведены эффекты от их реализации. Анализ выполнен для управления движением (диспетчерского управления), подвижным составом и станционными операциями, а также для контроля состояния железнодорожной инфраструктуры.
5. **Цифра объединяет людей и пространство** // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 1. – С. 2 (Обложка).
Показана роль цифровых технологий в развитии общества и железнодорожного транспорта.
6. **Шуйский, В. А.** Железнодорожные администрации в межгосударственном информационном взаимодействии / В. А. Шуйский, Н. Ю. Локтионов // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 6. – С.12-13.
Отмечена роль Информационно-вычислительного центра железнодорожных администраций (ИВЦ ЖА) в организации информационного обеспечения работы железнодорожного транспорта государств-участников СНГ, Грузии, Латвии, Литвы, Эстонии в межгосударственном сообщении, а также в содействии взаимодействию межгосударственных информационных систем, их разработке, внедрении и эксплуатации. Рассмотрены основные направления проводимой ИВЦ ЖА работы по обеспечению взаимодействия железнодорожных администраций при эксплуатации парка вагонов совместного использования и технологий межгосударственных перевозок. Представлен опыт интеграции информационных ресурсов и технологий

посредством создания информационной базы межгосударственного уровня (ИБМУ) для принятия согласованных межгосударственных управленческих решений.

Российская Федерация

Российские источники

- 1. Андреева, О. А.** Задачи совершенствования методов проектирования железных дорог с использованием дистанционного зондирования местности / О. А. Андреева, Н. И. Конон // Транспортное строительство. – 2019. – № 2. – С. 6-8.

Приведен анализ существующих методов инженерно-геодезических и геологических изысканий при проектировании железных дорог. Установлено, что для повышения эффективности проектных работ, особенно в малообжитых регионах, следует использовать результаты дистанционного зондирования, геоинформационных технологий и интегрирование их в системы автоматизированного проектирования железных дорог. Сформулированы задачи совершенствования существующих методов инженерных изысканий, решение которых направлено на повышение производительности и сокращение затрат при проектировании.
- 2. Андреева, О. А.** Трассирование железных дорог с использованием ГИС / О. А. Андреева, Н. И. Конон // Путь и путевое хозяйство. – 2019. – № 11. – С. 26-29.

В работе на основе исследования существующих методов трассирования предложено использовать геоинформационные технологии и материалы дистанционного зондирования земли по результатам обработки материалов космической съемки для выполнения камерального трассирования. Используя пространственное изображение местности на трехмерных моделях, можно наметить положение основных пунктов трассы, разбить пикетаж, кривые, поперечники и определить отметки всех точек трассы трехмерным нивелированием. Кроме этого показано, что более эффективным при проектировании поворотов является применение в некоторых случаях клотоидных кривых. Это позволит существенно повысить безопасность железнодорожного движения, особенно в криволинейных участках трассы.
- 3. Гапанович, В. А.** Современный комплекс безопасности / В. А. Гапанович, С. В. Румянцев // Автоматика, связь, информатика. – 2019. – № 6. – С. 16-18.

Безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК – единое устройство обеспечения безопасности движения, с расширенными

функциональными возможностями и интегрирующее в себя функции ранее существующих отдельных устройств. Он предназначен для обеспечения безопасности движения поездов на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока, оборудованных путевыми устройствами АЛСН, АЛС-ЕН, устройствами точечного канала передачи информации, системами координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала, а также на участках, оборудованных устройствами полуавтоматической блокировки. Комплекс предназначен для применения на всех типах подвижного состава автономной тяги, постоянного и переменного тока, используемых в пассажирском, скоростном, высокоскоростном, грузовом и маневровом движении.

4. Реализация цифровых технологий ремонта пути // Путь и путевое хозяйство. – 2019. – № 10. – С. 16-19.

В статье рассматривается реализация концепции «Цифровая железная дорога», являющейся ключевым направлением деятельности ОАО «РЖД». Сибирский государственный университет путей сообщения активно выполняет проекты этого направления. В СГУПС сформированы три центра компетенций (Центр технологий, машин и оборудования механизаций процессов ремонта и содержания железнодорожного пути; Центр диагностики и мониторинга инженерных сооружений путевого комплекса; Центр прогнозирования развития транспортно-логистических систем с использованием имитационного моделирования в границах Западно-Сибирской железной дороги). Два из них направлены на внедрение перспективных технических средств и технологий путевого комплекса. Значительная часть проектов, выполняемых в этих центрах, реализована BIM технологией и интернетом вещей на железной дороге. В статье рассмотрены наиболее перспективные работы: разработка системы контроля качества ремонта и мониторинга железных дорог с использованием беспилотных летательных аппаратов, создание 3D-моделей железнодорожного пути; создание цифрового проекта строительства (ремонта) для систем автоматизированного управления; использование цифрового проекта для систем автоматизированного управления вырезкой (очисткой) балласта; развитие автоматизированной системы контроля за работой специального подвижного состава.

5. Тарабрин, В. Ф. Управление инфраструктурой на основе цифровых технологий / В. Ф. Тарабрин // Путь и путевое хозяйство. – 2019. – № 11. – С. 9-11.

В рамках реализации Стратегии развития российской железнодорожной отрасли ОАО «РЖД» активно применяет новейшие высокотехнологичные средства, способные вести комплексный контроль и диагностику железнодорожной инфраструктуры на высоких скоростях, в том числе в составе регулярных пассажирских поездов. Ведущая роль в этом деле по

праву принадлежит компании ТВЕМА, выпускающей диагностическую продукцию мирового класса и известную не только в России, но и далеко за ее пределами. О работе АО «Фирма ТВЕМА» рассказывает генеральный директор компании, кандидат технических наук Владимир Федорович Тарабрин.

6. Цифровая трансформация управления перевозочным процессом // Автоматика, связь, информатика.– 2019.– № 7. – С. 2-6.

Стратегическое развитие железнодорожного транспорта в Российской Федерации на современном этапе неразрывно связано с внедрением инновационных технологий и необходимостью цифровой трансформации методов управления ключевыми технологическими и бизнес-процессами ОАО «РЖД». Одним из прорывных направлений является внедряемая в настоящее время на сети железных дорог Интеллектуальная система управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ). На основе методологии искусственного интеллекта и с использованием разработанной цифровой платформы осуществляется переход от практикуемого ныне децентрализованного планирования и индивидуального ручного управления к централизованному динамическому планированию работы полигона и автоматическому выполнению принятых планов.

7. Цифровой взгляд на балласт

В Сибирском государственном университете путей сообщения (СГУПС) разработали систему контроля уплотнения балласта (СКУБ). По словам авторов проекта, ежегодно она позволит экономить до 15 млн руб. В мае 2020 года разработку начнут использовать на Западно-Сибирской железной дороге. Старший научный сотрудник бизнес-инкубатора в транспортной сфере СГУПС Алексей Игумнов пояснил, что до настоящего времени не было инструментов, позволяющих проконтролировать качество уплотнения балласта.

Во время ремонта пути железнодорожники отслеживают, как работает машина для подбивки пути – ее скорость, производительность. Но как произведена работа внутри балласта – неизвестно. Нет никаких конкретных требований. И это приводит к определенным проблемам, – говорит он. – Если балласт подбит с нарушением технологии или неравномерно по длине пути, через какое-то время под давлением подвижного состава происходят просадки. Приходится возвращаться к этому участку и ремонтировать его раньше, чем предполагалось изначально.

Помимо человеческого фактора, причиной некачественного ремонта может стать основание вдоль пути. То есть грунт под щебеночным балластом может быть болотистым или скальным, что тоже в конечном счете повлияет на осадку. Еще одна причина – некорректная работа машины. Если из-за неисправности подбивочного блока правая рельсовая нить подбивается лучше, чем левая, это приведет к перекосу пути. В поисках решения специалисты

создали СКУБ – систему, которая может в режиме реального времени дать оценку качеству проделанных работ.

Проект представляет собой комплект из двух антенн и профессионального планшетного компьютера. Программное обеспечение разработали сотрудники СГУПС. Антенны устанавливаются на машину ДСП так, что одна отслеживает показания до прохода машины, а вторая – после. Благодаря использованию современных ГИС-технологий и спутниковой референц-сети, разработка позволяет измерять осадку, толщину слоя балласта, скорость движения ДСП, динамические характеристики, высотные отметки после каждого прохода по рыхлому и уплотненному балласту. Как заявляют авторы проекта, система с высокой точностью позволяет выявить коэффициент уплотнения – по разности отметок может определить толщину слоя балласта до 1 см.

Помимо прочего, программное обеспечение отражает план пути и соответствие работы ДСП этому плану. Создается цифровая модель работы самой машины, – рассказал Алексей Игумнов. – Сплошной контроль с привязкой к абсолютной системе координат дает возможность через неделю, месяц в режиме мониторинга следить за динамикой изменения железнодорожного пути. Сейчас отчеты сохраняются на планшетном компьютере. Но в дальнейшем, если будет такой запрос, думаю, можно будет открывать доступ к файлам различным подразделениям.

Среди преимуществ СКУБ разработчики также отмечают ее мобильность. Комплекс может быть смонтирован на машину и подготовлен к работе в течение часа. При этом процедура не требует специального оборудования для установки.

Стоимость одного комплекса составляет порядка 1,5-2 млн руб., которая также включает оплату программного обеспечения. Система уже прошла испытания летом прошлого года. В этом году Западно-Сибирская железная дорога планирует установить комплексы СКУБ на две машины ДСП.

– Экономический эффект по двум машинам составит около 15 млн руб. в год. Он достигается за счет того, что работы будут выполнены более качественно и не придется возвращаться к пройденным участкам. Стоит отметить, что 15 млн руб. – это усредненная цифра, которая основывается на данных самой дороги, – пояснил старший научный сотрудник.

Начальник Западно-Сибирской железной дороги Александр Грицай ознакомился с проектом на выставке технических решений, которая прошла в декабре на базе региональной инновационной площадки в новосибирском Технопарке. Руководитель магистрали подчеркнул, что необходимо не только контролировать качество проделанных работ, но также найти техническое решение, которое позволит уплотнить все слои балласта.

Источник: gudok.ru, (Транссиб), 07.02.2020.

8. Цифровые технологии при строительстве и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры // Транспортное строительство. – 2019. – № 2. – С. 9-12.

Приведен анализ ограничений при оцифровке инфраструктуры в процессе строительства, реконструкции и эксплуатации железных дорог. Показаны возможности использования цифровых моделей пути и применения систем автоматизированного управления (САУ) для строительной железнодорожной техники при повышении уровня автоматизации процесса строительства, реконструкции и эксплуатации железных дорог. Рассмотрены требования к созданию цифровых моделей пути и проектов для САУ на базе глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Показаны преимущества оцифровки инфраструктуры и применения САУ на железных дорогах.

Зарубежные источники

1. Bombardier вводит услугу по организации прогнозного технического обслуживания устройств железнодорожной автоматики

Новая услуга EBI Sense компании Bombardier Transportation предоставляется по подписке и предусматривает использование технологий Интернета вещей, облачной аналитики и машинного обучения для прогнозирования потребности в техническом обслуживании устройств СЦБ на основе информации об их рабочих параметрах. Ожидается, что услуга позволит повысить эксплуатационную готовность устройств железнодорожной автоматики и снизить расходы на их техническое обслуживание.

Особое внимание уделяется напольному оборудованию – стрелочным электроприводам, рельсовым цепям и т.п. Для мониторинга их состояния разработаны, в частности, беспроводные датчики, развертывание которых не потребует прерывания эксплуатационного процесса. Пользователи услуги через web-интерфейс будут получать аналитическую информацию о работе устройств и рекомендации для своевременного планирования их технического обслуживания по фактическому состоянию.

Услуга EBI Sense интегрирована в систему организации технического обслуживания OPTIFLO компании Bombardier Transportation. Предусмотрено мобильное приложение EBI Sense для смартфонов и планшетов.

Источник: zdmira.com, 09.11.2020.

2. Brunner, S. GIS und BIM in Infrastrukturprojekten der Bahn / S. Brunner, J. Pfeifer // Der Eisenbahningenieur. – 2020. – № 7. – S. 20-23. – На нем. яз.

Перевод заглавия: **GIS и BIM в проектах железнодорожной инфраструктуры.**

В последние годы наблюдается четкая тенденция к развитию трехмерных геоинформационных систем (GIS). С помощью директивы INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) Европа заложила основу для

единой GIS. Железные дороги Германии (DB AG) также хранят все больше данных о своей инфраструктуре в GIS. Хотя GIS в Германии еще не полностью стандартизированы, эти данные в геоинформационных системах уже сегодня могут значительно улучшить и ускорить планирование с использованием технологии информационного моделирования в строительстве (BIM).

3. SNCF Réseau внедряет мобильное приложение для выявления проблем на сети (Франция)

Государственный оператор железнодорожной инфраструктуры Франции SNCF Réseau совместно с компанией Cargemini внедряет инновационную разработку: приложение для мобильных устройств, которое позволит усовершенствовать процесс проведения мониторинга состояния железнодорожных путей и повысить качество технического обслуживания.

Новое мобильное приложение дает возможность сотрудникам SNCF Réseau, ответственным за техническое состояние более 30 тыс. км пути, в режиме реального времени получать информацию о неисправностях благодаря использованию функции геолокации.

Руководство SNCF Réseau полагает, что использование инновационной разработки позволит увеличить регулярность движения поездов, а также повысить степень точности передаваемой пассажирам информации.

Удаленный мониторинг состояния железнодорожной сети подразумевает, что все технические ошибки или неисправности, возникающие на пути, системе СЦБ, на переездах или стрелочных переводах, выявляются с высокой степенью точности. Сразу после обнаружения неисправности на этот участок отправляется бригада специалистов, которые в кратчайшие сроки устраняют проблему. Вся связанная с этим информация, такая как время прибытия сотрудников к месту проведения работ, приблизительное время устранения неисправности, тут же отправляется компаниям-операторам, которые, в свою очередь, обеспечивают актуальной и точной информацией пассажиров.

SNCF Réseau планирует использовать новое приложение в 4 своих центрах технического обслуживания, благодаря этому компания сможет в масштабе всей страны сформировать обновленную систему внепланового технического обслуживания. Представитель руководства SNCF Réseau отметил, что оператор инфраструктуры планирует перейти от систематического, превентивного технического обслуживания к проведению работ по мере необходимости, в нужном месте и в нужное время.

Приложение получило название «New Generation Supervision» («Контроль нового поколения»), оно используется в регионе Овернь – Рона – Альпы с 1 июля 2020 г. SNCF Réseau планирует расширять территорию использования новой системы, постепенно внедряя ее в других регионах в 2021–2022 гг.

Источник: globalrailwayreview.com, 17.11.2020 (англ. яз.).

4. Microsoft запустила платформу для защиты окружающей среды

Microsoft запустила платформу на искусственном интеллекте «Планетарный компьютер», которая поможет отслеживать изменения в экосистеме Земли.

«Планетарный компьютер» представляет собой ИИ-платформу на основе «облака» Microsoft Azure. Она использует машинное обучение для анализа огромного объема данных из различных источников. С помощью платформы можно будет следить за изменениями в экосистеме и принимать более рациональные решения об использовании природных ресурсов. Например, отслеживать изменение площади лесов, оценивать риски затоплений и многое другое», – пишет президент компании Брэд Смит.

Партнером Microsoft в создании «Планетарного компьютера» стала компания Esri, которая специализируется на геоинформационных системах. Просмотреть, обновить или дополнить информацию, которая содержится в «Планетарном компьютере», сможет любой человек на Земле.

Как утверждают в Microsoft, аналитика данных позволит лучше понять ту или иную экологическую проблему, чтобы иметь возможность решить ее. Для этого Microsoft аккумулирует данные об окружающей среде со всего мира и проанализирует их, используя вычислительные мощности и машинное обучение в «Планетарном компьютере». Также Microsoft будет использовать «Планетарный компьютер» для создания и внедрения технологий, которые помогут партнерам и клиентам компании принимать бизнес-решения с учетом того, как их действия могут отразиться на окружающей среде.

Создание подобной платформы стало продолжением глобальной экологической инициативы Microsoft, в рамках которой ранее компания объявила, что полностью перейдет на отрицательный уровень выбросов углерода к 2030 г. и инвестирует 1 млрд долл. в развитие климатических инноваций.

Источник: ecoportal.su, 17.04.2020.

5. Дигитализация в интересах охраны окружающей среды (Германия)

Строительные работы на инфраструктуре обычно воздействуют на окружающую среду. Для ее защиты сотрудники отдела экологического планирования в DB Engineering & Consulting GmbH (DB E&C) перед началом строительных работ собирают данные о текущем состоянии флоры и фауны в среде обитания. Для повышения эффективности сбора и обработки данных и их доступности для всех специалистов концерна, DB E&C постоянно изучает новые возможности обработки данных и пригодность новых технических решений. С 1 июля 2019 г. с этой целью используется геоинформационная технология ArcGIS. В статье представлены особенности экологического планирования с использованием сервера геоданных (Geodatenserver) и специального приложения Collector for ArcGIS, публикуется первоначальный опыт. Сделаны выводы.

Источник: Der Eisenbahningenieur. – 2020. – № 1. – S. 33-34 (нем. яз.).

6. Использование технологии искусственного интеллекта (AI) в железнодорожной отрасли

Приводятся общие сведения о сущности технологии искусственного интеллекта (AI) и способах ее применения. Отмечено, что AI-технология обладает значительным потенциалом для использования в железнодорожной отрасли. В частности, искусственный интеллект является ключевым компонентом ряда проектов в рамках европейской исследовательской программы Shift2Rail (S2R). Приводятся примеры использования технологии в секторах эксплуатационной деятельности, текущего содержания подвижного состава, управления безопасностью на железнодорожном транспорте. Затронуты вопросы регулирования использования AI-технологии.

Источник: International Railway Journal. – 2019. – № 9. – P. 46-48, 50-51 (англ. яз.).

7. Исследовательский проект Indres по разработке единой и согласованной цифровой базы данных для инфраструктуры региональных железнодорожных линий (Германия)

Исследовательский проект Indres фонда mFund при финансовой поддержке Федерального министерства транспорта и цифровой инфраструктуры (BMVI) включает в себя концепцию и внедрение цифрового реестра данных железнодорожной инфраструктуры для негосударственных железных дорог. Основными целями являются управление эксплуатационными и геоданными и их предоставление различным пользователям железнодорожной инфраструктуры. Проект призван помочь более чем 170 менеджерам инфраструктуры Германии (в дополнение к национальному оператору DB Netz) войти в мир цифровой работы в области инфраструктурных данных. Таким образом, проект призван упростить маркетинг инфраструктуры негосударственных железных дорог в области маршрутных и сортировочных путей и не только поддержать политическую цель по увеличению перевозок по железной дороге, но и увеличить доходы негосударственных железных дорог.

Источник: Der Eisenbahningenieur. – 2020. – № 2. – S. 6-9 (нем. яз.).

8. Компания HS2 будет использовать технологию 4D-моделирования для повышения уровня безопасности на строительных площадках (Великобритания)

Компания High Speed 2 (HS2), осуществляющая строительство новой сети высокоскоростных железнодорожных магистралей в Великобритании, планирует использовать инновационную технологию 4D-моделирования для повышения безопасности на своих строительных площадках.

4D-технология SafetiBase, использующая облако, даст возможность сотрудникам в виртуальной среде определить основные задачи и возможные угрозы, существующие на конкретном участке проведения строительных работ. Данная технология была разработана главным подрядчиком Balfour

Beatty VINCI (BBV) совместно с компанией-разработчиком программного обеспечения 3D Repo.

Программа SafetiBase предусматривает для рабочих возможность виртуально посетить место проведения работ, которое является точной виртуальной копией строительной площадки BBV на северном направлении строящейся высокоскоростной магистрали HS2 (четырёхмерная модель, обзор на 360°). Сотрудники могут использовать эту модель для того, чтобы предварительно определить, какие существуют на данном объекте проблемы и сложности, а затем найти способ их решения (рис. 1). Технология также позволяет отметить существующие риски, предположительное время, в которое они возникнут на строительной площадке, и точное место, история всех действий будет сохраняться и непрерывно обновляться.

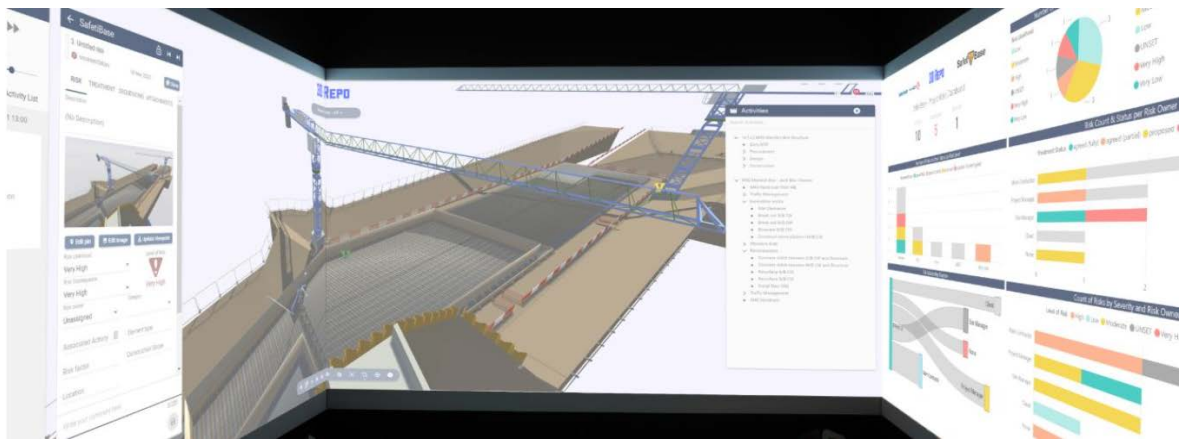


Рис.1. Виртуальная иммерсивная 4D-модель места проведения работ

Представитель руководства HS2 отметил, что в компании уделяют особое внимание обеспечению максимально высокого уровня безопасности для рабочих и созданию среды, в которой можно полностью избежать получения ими травм. Новая разработка имеет огромный потенциал именно в области обеспечения безопасности на местах проведения строительных работ в рамках реализации проекта строительства высокоскоростной магистрали. Благодаря погружению рабочих в виртуальную среду они получают возможность подробно изучить задачу и не только определить потенциально опасные места, но и устранить риски еще до момента начала работ на реальной строительной площадке.

Источник: railway-technology.com, 26.11.2020 (англ. яз.).

9. Поддержка планирования с помощью георадара

Для того, чтобы привести объекты инфраструктуры в соответствие с новыми требованиями, большое их количество в ближайшие несколько лет будут модернизированы и реконструированы.

Однако опыт показывает, что исполнительная документация сооружений часто бывает неполной, а это означает, что планирование реконструкции частично основывается на неверных допущениях. Одним из способов

исправить ситуацию является использование методов неразрушающего контроля (ZfP) при инспектировании сооружений. С помощью ZfP могут быть исследованы практически все сооружения. При этом представление результатов неразрушающего контроля может быть столь же разнообразным, как и цели исследования. В статье рассматривается наиболее сложный метод представления – трехмерное изображение в цифровой модели сооружения. Визуализация георадарных измерений в BIM-моделях позволяет оптимизировать планирование реконструкции объектов инфраструктуры.

Источник: Der Eisenbahningenieur. – 2020. – № 6. – S. 60-63 (нем. яз.).

10. Программный инструмент RADEAN для анализа разрушения рельсов

В статье рассматривается процесс разработки и опыт практического применения программного инструмента RADEAN (Rail Degradation Analysis – анализ разрушения рельсов), встраиваемого в стандартный файл Excel. Он предназначен для сортировки данных ультразвукового контроля рельсов и их преобразования в более удобный для чтения формат, а также предоставления вариантов для анализа различных характеристик рельса и графического отображения данных.

Источник: Permanent Way Institution. – 2019. – № 3. – P. 52-56 (англ. яз.).

11. Проект ZuG - путь к автоматизированному планированию текущего содержания путевой инфраструктуры (Германия)

В рамках проекта ZuG (Zustandsüberwachung des Gleisumfeldes) по мониторингу состояния путевой инфраструктуры для демонстрации технологии разрабатывается система ZuG^{3D}. Система сопровождает всю технологическую цепочку работ по текущему содержанию железнодорожной путевой инфраструктуры от обнаружения и оценки возможных проблемных мест до автоматизированного планирования необходимых работ по текущему содержанию и ремонту и документирования выполненных мероприятий. В ходе автоматизации железнодорожных перевозок на подвижном составе устанавливаются многочисленные датчики, в том числе видеокамеры. Их можно использовать не только для обнаружения препятствий, но и для оптического сканирования путевой инфраструктуры. Последующее трехмерное моделирование и оценка данных позволяют объективно оценить потребность в текущем содержании путевой инфраструктуры. Проект реализуется при поддержке Федерального министерства транспорта и цифровой инфраструктуры Германии (BMVI) в рамках Фонда модернизации (mFUND) под руководством Федерального железнодорожного ведомства Германии (EBA) в сотрудничестве с компаниями ASCI Systemhaus GmbH, DB RegioNetz Verkehrs GmbH, Институтом интеллектуальных аналитических и информационных систем Фраунхофера (Fraunhofer IAIS) и кафедрой железнодорожной техники Университета Штутгарта.

Источник: ZEVrail. – 2019. – № 8. – S. 276-278, 280-284.

12. Распознавание объектов на основе камеры с глубокими нейронными сетями для автоматического документирования инфраструктуры железнодорожного пути

Целью проведенного исследования была оценка технической возможности осуществления полностью автоматизированного документирования железнодорожной инфраструктуры во время движения с помощью цветной камеры, установленной на передней части поезда. Основное внимание было уделено реализации комбинированного алгоритма обнаружения и отслеживания на основе видео в режиме реального времени и первых испытаний в соответствии с зарегистрированными перемещениями камеры. Представленный в статье подход в будущем может стать лучшей альтернативой интегрированному цифровому планированию, основанному на методах BIM (информационное моделирование в строительстве) и использоваться для обнаружения изменений в железнодорожной инфраструктуре, в т.ч. повреждений, для оптимизации процессов текущего содержания.

Источник: Eisenbahntechnische Rundschau. – 2019. – № 4. – S. 45-49 (нем. яз.).

13. Современные системы электроснабжения открывают новые возможности для компании АВВ (Швейцария)

В связи с усложнением современных средств электрификации на железнодорожном транспорте, швейцарская компания АВВ занимается разработкой продукции для более эффективного контроля систем электроснабжения. В беседе с представителем АВВ обсуждается интеллектуальное электронное устройство (IED) RER670 с функцией защиты и мониторинга состояния систем передачи энергии. Представлена стратегия компании АВВ по расширению международной деятельности.

Источник: International Railway Journal. – 2019. – № 9. – P. 58 (англ. яз.).

14. Состояние цифровой трансформации в управлении железнодорожной инфраструктурой

Уже на протяжении многих лет цифровые технологии находят свое применение на европейских железных дорогах. К примеру, железные дороги Германии (DB) подняли сотрудничество с железнодорожным сектором на новый уровень с помощью инициативы #Digitale Schiene Deutschland. Потенциал цифровой трансформации очевиден. Новые технологии однако требуют нового уровня взаимодействия между техникой и людьми и совместной работы за пределами одной компании. В этих условиях консалтинговая компания BearingPoint провела международное исследование, чтобы определить уровень готовности железнодорожного сектора к цифровой трансформации. Исследование показало, как заинтересованные стороны в железнодорожном секторе оценивают состояние и потенциал цифровизации.

Источник: Deine Bahn. – 2020. – № 2. – S. 54-61 (нем. яз.).

15. Цифровые технологии как фактор успеха компании Vossloh (Германия)

Разработка и производство безопасных и устойчивых компонентов и систем для железнодорожной отрасли являются основными задачами компании Vossloh уже более 100 лет. На протяжении многих лет компания предоставляет решения для мониторинга состояния железнодорожного пути. В настоящее время Vossloh делает упор на цифровые инструменты в этой области.

В статье представлен обзор инновационных решений компании, среди которых – программное обеспечение MR.pro для оптимизированного управления жизненным циклом всей железнодорожной инфраструктуры; приложение maple (Maintenance Planner easy), предлагающее сценарии технического обслуживания железнодорожных путей с учетом затрат и времени блокировки движения поездов; платформа для мониторинга V-MON; приложение Digital Twin (цифровой двойник) и др.

Источник: Eisenbahntechnische Rundschau. – 2019. – № 5. – S. 14-15 (нем. яз.).

Китайская Народная Республика

№ п/п	Наименование книг	Дата издания	Цена (CNY)	Писатель	Издательство
1.	Введение в разработку географических информационных систем	01-07-2019	70.3	Цуй Тиецзюнь	Научно-техническое издательство
2.	Инновационная практика по строительной технологии открытого туннеля с длинными расстояниями и огромными профилями для высокоскоростных железных дорог при сложных условиях	01-12-2020	118.00	Ян Бинь	Издательство народного сообщения
3.	Управление технологиями эксплуатации высокоскоростных железных дорог	01-10-2020	39.00	Суй Дунсю	Издательство Пекинского университета путей сообщения
4.	Динамическое обнаружение железнодорожных путей и управление неровностями	01-08-2019	50.00	Чжан Цзяньцзюнь	Издательство Китайских железных дорог
5.	Анализ и применение информации централизованного мониторинга сигналов железных дорог с тяжеловесной технологией	01-08-2020	30.00	Редакционная группа «Анализ и применение информации централизованного мониторинга сигналов железных дорог с	Издательство Китайских железных дорог

				тяжеловесной технологией»	
6.	Безбалластный метод пространственного анализа высокоскоростных железных дорог и его применение	01-06-2020	228.00	Гао Лян	Научно-техническое издательство
7.	Исследование и применение анализа и майнинга больших данных железнодорожных текстов	01-07-2020	55.00	Ли Пин	Издательство Китайских железных дорог
8.	Анализ типичных случаев совместного ввода в эксплуатацию и совместных испытаний балластной высокоскоростной железной дороги в Западном Китае	01-01-2020	85.00	Мэнь Цинъюн, Чэнь Гопэн, Цюй Цзысянь	Издательство Китайских железных дорог
9.	Исследование алгоритма UPF в позиционировании поездов	01-11-2019	38.00	Ван Гэншен	Издательство Пекинского университета почты и телекоммуникаций
10.	Обследование строительства скоростной железной дороги	01-02-2020	37.3	Ло Тяньюй	Издательство народного сообщения
11.	Теория и методика выбора 3D геологического маршрута железной дороги	01-03-2019	80.00	Джу Ин	Издательство Китайских железных дорог
12.	Исследование технологии борьбы с осадками земляного полотна и земляного полотна высокоскоростных железных дорог в зоне разборного лесса	01-01-2020	89.00	Ван Сяоцзюнь	Издательство машиностроительной промышленности
13.	Просадка земли и высокоскоростная	01-07-2020	68.00	Мэн Цинвэнь, Цай	Издательство Юго-

	железная дорога			Дэгоу, Чжан Цяньли	западного университета путей сообщения
14.	Введение в современные железнодорожные информационные технологии	26-08-2019	39.00	Редакционная группа «Введение в современные железнодорожные информационные технологии»	Издательство Китайских железных дорог
15.	Управление системой качества высокоскоростного железнодорожного строительства	20-10-2019	66.00	Лу Чуньфан	Издательство Китайских железных дорог
16.	Исследование закона передачи нагрузки и деформационных характеристик расширяющегося грунта под грунтовым полотном высокоскоростной железной дороги Наньнин — Куньмин	01-09-2020	49.00	Фэн Янь	Издательство о водных ресурсах и гидроэнергетике Китая
17.	Инженерно-железнодорожный кодекс геологоразведочных работ «профессиональный стандарт Китайской Народной Республики»: ТВ10012-2019J124-2019	01-07-2019	50.00	Китайский железнодорожный первый изыскательский и проектный институт Группа Ко. Лтд	Издательство Китайских железных дорог
18.	Предотвращение рисков и контроль эксплуатации городских высокоскоростных железных дорог	01-12-2019	68.00	Чэнь Ланьхуа, Жень Джишань	Издательство Университета Тунцзи
19.	Стандарты и нормы проверки строительной безопасности на эксплуатационных железнодорожных	01-08-2020	60.00	Ян Зайлунь	Издательство Юго-западного университета путей

	линиях				сообщения
20.	Вожделение электропоезда городского рельсового транспорта	01-08-2019	39.6	Фу Цюаньли, Биан Хайшань	Издательство Шанхайского университета путей сообщения
21.	Базовые знания в области комплексного обслуживания железнодорожной инфраструктуры	01-07-2020	36.00	Дай Синьчэн	Издательство Китайских железных дорог
22.	Выбор железнодорожной линии (актуализированная версия)	01-07-2019	49.00	Бай Янь	Издательство Пекинского университета путей сообщения
23.	Ключевая технология высотного комплекса адресного тоннельного строительства: Практика и инновации в строительстве туннелей Гуаньцзяо на Цинхай-Тибетской железной дороге	01-09-2019	120.00	Ма Дун	Издательство Китайских железных дорог
24.	Исследования по системе мониторинга, прогнозирования и раннего предупреждения штормовых ветров на железной дороге Синьцзян и технологии предотвращения ветра	01-11-2019	98.00	Е Вэньцзюнь	Метеорологическое издательство
25.	Инновации и практика ключевых технологий при строительстве туннелей с плохими геологическими условиями на железной дороге Чэнду — Ланьчжоу — Сборник Типичных случаев	01-04-2020	198.00	Сянь Го	Издательство народного сообщения
26.	Прецизионные измерения на высокоскоростных железных дорогах	01-01-2019	28.00	Чжан Фужун	Издательство Китайских железных

					дорог
27.	Проектирование линии городского рельсового транспорта на высокоскоростной железной дороге	01-01-2019	36.00	Оуян Цюанью	Издательство Китайского строительства
28.	Высокоскоростная железнодорожная сеть точного измерения и технология точных отладочных измерений безбалластных путевых плит	01-01-2019	20.00	Редакционная группа «Высокоскоростная железнодорожная сеть точного измерения и технология точных отладочных измерений безбалластных путевых плит»	Издательство Китайских железных дорог
29.	Итоговый отчет по строительству на участке Фуцзянь — Цзянси высокоскоростной железной дороги Хэфэй — Фучжоу	01-07-2020	688.00	Редакционная группа «Итоговый отчет по строительству на участке Фуцзянь — Цзянси высокоскоростной железной дороги Хэфэй — Фучжоу»	Издательство Центрального южного университета
30.	Исследование и применение инженерных технологий для среднепрессованного грунтового основания высокоскоростной железной дороги	01-05-2020	88.00	Ли Аньхун, Яо Юйчунь, Цзянг Гуанлу	Издательство Юго-западного университета путей сообщения

31.	Исследования и практика изысканий и проектирования железных дорог в районе Лесса	01-08-2019	100.00	Чэнь Зелиан	Издательство Китайских железных дорог
32.	Технология строительства высокоскоростного железнодорожного тоннеля в карстовой зоне	08-09-2019	86.00	Дэн Юн	Издательство Китайских железных дорог