

1 курс

**ПЛАН – КОНСПЕКТ**  
проведения лекционного занятия по дисциплине  
«Информатика»

**Раздел 1. «Информация и информационная деятельность  
человека.»**

**Тема № 1.9: «Информационная безопасность и тренды в  
развитии цифровых технологий; риски и прогнозы  
использования цифровых технологий при решении  
профессиональных задач.»**

**часть 2**

Рязань 2023

## **Лекционное занятие (часть 2)**

**по Теме № 1.9. «Информационная безопасность и тренды в развитии цифровых технологий; риски и прогнозы использования цифровых технологий при решении профессиональных задач.»**

**Цель занятия:** изучить со студентами основные сведения об информационной безопасности, защите информации, тренды в развитии цифровых технологий; риски и прогнозы использования цифровых технологий при решении профессиональной задачи.

**Вид занятия:** классно-групповое, комбинированное (по проверке знаний, умений по пройденному материалу, по изучению и первичному закреплению нового материала).

**Метод проведения занятия:** доведение теоретических сведений.

**Время проведения:** 2 ч (90 мин.)

### **Основные вопросы:**

1. Информационная безопасность. Защита информации от несанкционированного доступа.
2. Требования к выбору пароля.
3. Электронная подпись.
4. Основные положения Доктрины информационной безопасности Российской Федерации.
5. Компьютерные вирусы: методы распространения, профилактика заражения.
6. Защита информации от компьютерных вирусов.
7. Тренды в развитии цифровых технологий.
8. Риски и прогнозы развития цифровых технологий при решении профессиональных задач.
9. Применение облачных технологий на Российских железных дорогах.
10. Применение цифровых технологий при эксплуатации путевого хозяйства Российских железных дорог.
11. Применение цифровых технологий при эксплуатации зданий и сооружений в РФ, на Российских железных дорогах.

### **Основная часть (доведение теоретических сведений):**

**Седьмой вопрос: Тренды в развитии цифровых технологий.**

Десять технологических тенденций:

#### **1. Конвергенция облака, сети и устройств**

Быстрое развитие новых сетевых технологий ускоряет эволюцию облачных вычислений в направлении новой вычислительной системы – конвергенции облака, сети и устройств с четким разделением работы. Это служит

катализатором для более требовательных приложений, таких как высокоточное промышленное моделирование, а также проверка качества в режиме реального времени и смешанная реальность. Ожидается, что в течение следующих двух лет на этой новой компьютерной системе будет запущено множество вариантов использования.

## **2. Искусственный интеллект для науки**

Машинное обучение может обрабатывать огромные объемы многомерных и мультимодальных данных, а также решать сложные научные проблемы. Это не только ускоряет научные исследования, но и даже способствует открытию новых научных законов. В ближайшие три года искусственный интеллект найдет широкое применение в исследованиях и некоторых фундаментальных науках.

## **3. Фотонные кремниевые чипы**

Электронные чипы достигают своих физических пределов в высокопроизводительных вычислениях (HPC). Технология кремниевой фотоники, которая быстро развивается благодаря облачным вычислениям и искусственному интеллекту, предлагает выход. Таким образом, высокоскоростная передача данных в крупных центрах обработки данных уже в ближайшие три года может быть частично основана на фотонных кремниевых чипах.

## **4. Искусственный интеллект для возобновляемых источников энергии**

Самыми большими проблемами в развитии возобновляемых источников энергии по-прежнему остаются сетевая интеграция, показатели энергопотребления и хранения. В дополнение к повышению энергоэффективности на многих уровнях, искусственный интеллект поддерживает автоматизацию энергетических систем и улучшает использование ресурсов и стабильность. Таким образом, в ближайшие три года это внесет значительный вклад в интеграцию возобновляемых источников энергии в энергосистему.

## **5. Высокоточная медицина**

С помощью искусственного интеллекта врачи могут более точно и быстро диагностировать, лечить и прогнозировать болезни и, возможно, даже предотвращать их.

## **6. Защищенная обработка данных**

Специализированные чипы, криптоалгоритмы и реализации whitebox обеспечивают защиту данных даже для больших объемов данных и интеграцию данных из разных источников. В ближайшие три года можно ожидать кардинальных улучшений в производительности и интерпретируемости результатов применительно к частной сфере.

## **7. Расширенная реальность (XR)**

Смешанная реальность закладывает основу для новой промышленной экосистемы с электронными компонентами, операционными системами и приложениями. Это революционизирует то, как люди взаимодействуют с технологиями в частной и профессиональной среде. В ближайшие три года новое поколение очков XR, которые по внешнему виду и ощущениям ничем не отличаются от традиционных очков, позволит выйти в Интернет следующего поколения.

## **8. Мягкая робототехника**

Более податливые материалы и достижения в области восприятия окружающей среды и самосознания отличают мягких роботов от их “жестких” родственников.

## **9. Спутниковые и наземные вычисления**

Интегрированная система объединяет спутники НЕО (высокоэллиптическая орбита) и ЛЕО (низкая околоземная орбита) с наземными мобильными сетями для достижения бесшовного, многомерного покрытия. Это означает, что малонаселенные районы, такие как пустыни, океаны и даже космическое пространство, могут пользоваться цифровыми услугами. В ближайшие пять лет спутники и наземные системы сформируют интегрированную сетевую систему для обеспечения всеобъемлющей связи.

## **10. Совместная эволюция моделей искусственного интеллекта в большом и малом масштабе.**

В топ-10 ключевых тенденций для российской экономики в 2024 г., выявленных экспертами Высшей школы бизнеса НИУ ВШЭ, попали следующие тренды:

1. Обогащение и интеграция разнородных распределенных данных
2. Концепции low-code и no-code
3. Суперприложения
4. Разработка решений, использующих ИИ
5. Цифровые платформы
6. Цифровые двойники
7. Расширенная автоматизация
8. Переход к анализу совокупного опыта
9. Автономные системы
10. Новые технологии цифровой безопасности

**Восьмой вопрос: Риски и прогнозы развития цифровых технологий при решении профессиональных задач.**

Пандемия 2020 года стала причиной значительных изменений в структуре экономики России. Всех коснулась ситуация с COVID-19, которая отразилась как на людях, так и на предприятиях. Не обошло это стороной и железнодорожный транспорт.

Деятельность многих предприятий практически полностью была переведена в цифровой формат, заставив бизнес активно автоматизировать производство, вкладывать значительные инвестиции в цифровизацию процессов, чтобы удержать объемы производства в сложившихся условиях. Ведь цифровизация – это «процесс организации выполнения в цифровой среде функций и деятельности посредством внедрения современных информационных технологий, которые ранее выполнялись людьми и организациями без использования цифровых продуктов» [1].

В условиях пандемии многие цифровые проекты разрабатывались и были приняты в ускоренном режиме. Например, с 2018 года, на сети ОАО «РЖД» осуществлялся перевод сотрудников на дистанционную работу, но в условиях пандемии это произошло в кратчайшие сроки.

Современные цифровые сервисы позволяют обеспечить удаленное взаимодействие как внутри компаний, так на внешнем уровне, что приводит к пересмотру взглядов на организацию бизнес-процессов и уходу от ряда издержек по содержанию административной и офисной деятельности.

Дистанционная работа, которая представляет собой удаленность работодателя от своих сотрудников, а также значительное расстояние от заказчика и исполнителя имеет два пути. С одной стороны, благодаря такому подходу началась безбумажная организация перевозок транзитных грузов, так называемая «Интертран», которая существовала только на Дальнем Востоке и позволила сократить сроки доставки груза на 4 дня. С другой стороны, информационная безопасность, защита данных теперь стоит в большем приоритете, чем до пандемии [2].

Также искусственный интеллект, созданный для автоматизации деятельности помощника машиниста, позволил в режиме дистанционной работы не выводить полную локомотивную бригаду. Не обошла эта функция и сортировочные станции, только тут помощник предназначен для совместной работы с маневровым диспетчером. Это новшество направлено на повышение перерабатывающей способности горки, которое обрабатывает несколько информации одновременно. Способность отстоять предпочтения клиентов в перевозке груза помогли электронный документооборот и чат-бот, использование которых также привело к решению проблем за незначительный промежуток времени, по сравнению со стандартной формой работы. А введение в действие интегрированных постов приема поездов на ряде сортировочных станций позволило заместить ручной труд примерно на 30%, что в условиях дистанционного формата и ограничительных мер является актуальным. Такой процент включает в себя два вида осмотров вагонов (коммерческий и

технический), проверку габаритности, списывание вагонов, что экономически выгодно для клиентов ОАО «РЖД» [2].

Для цифровизации РЖД было одобрен кредит в размере 8,9 млрд. рублей, который был распределен между технологиями бесконтактного взаимодействия с клиентами и сотрудниками, приобретении искусственного интеллекта, электронного документооборота и это еще не все разработки, осуществленные в период пандемии [3].

Цифровая трансформация в условиях ускоренного режима, также послужила толчком не только для новых информационных идей, но и для повышения конкурентоспособности и изменению бизнес – проектов. Например, по некоторым бизнес-процессам производительность труда вследствие введения программных роботов повысилась от 30 до 70 процентов [3].

Что касается пассажиропотока, то его цифры, наоборот возросли, хотя большинство людей осуществляют свою рабочую деятельность прямо из дома. Произошло это, потому как многие переориентировались на загородные дома, дачи и услуги пригородного экспресса стали более востребованы. В связи с частым использованием были введены новые форматы вагонов, а также усовершенствованны санитарные и гигиенические технологии.

Среди самих работников железнодорожного транспорта был проведен опрос о том, насколько они довольны новым форматом работы и готовы ли продолжать свою деятельность на удаленной основе. Процентное соотношение из 110 тыс. (45%) работников показало следующее: на постоянной основе готовы – 26%; периодически – 53%, что соответствует ожиданиям в процессе исследования статистики пандемии. Такой маленький процент стандартной работы по сравнению с периодической говорит о том, что большинство работников приняли новую систему, формат и вышли на новый уровень, который соответствует текущему времени. Те, которые не готовы к нему, либо долгое время работали со старым видом трудовой деятельности и им трудно принять нововведение, либо сами трудовые обязанности не позволяют перейти на удаленную работу, за счет неподготовленности информатизации [4].

Работники холдинга отметили, что в дистанционном режиме нет дресс-кода, а также экономию времени на дорогу до работы и обратно можно использовать для личных нужд. А вот заместитель директора филиала по лабораторной работе отраслевого центра разработки и внедрений информационных систем (ОЦРВ) ОАО «РЖД» считает, что специалисты исследовательского профиля больше заинтересованы в совместной, не онлайн разработке предстоящих проектов и после снятия ограничительных мер планируется возвращение некоторых сотрудников в офис [4].

Помимо дистанционной офисной работы удаленный формат приобрело и взаимодействие предприятий железнодорожного транспорта с органами государственной власти. Например, в связи с ограничениями, начались перебои

в работе ремонтного сектора, что проявлялось в приостановке деятельности по проведению ремонта вагонов в связи с истечением сроков действия условных номеров клеймения и невозможности вовремя провести аттестацию производства для его продления. По данным ФБУ «РС ФЖТ» в 2020 году приостановлена деятельность 186 предприятий железнодорожного транспорта по причине нарушения сроков планового контроля действия условного номера клеймения [5]. Все вагоны, вышедшие из ремонта в данный период, подлежат к обязательному повторному плановому ремонту. Такая ситуация привела к значительным финансовым потерям как ремонтных предприятий, так и собственников подвижного состава.

Для решения данного вопроса Росжелдор перевел процедуру аттестации ремонтных площадок в удаленный формат на период действия ограничительных мер. Обследование производства в данных условиях должно проводиться путем дистанционной оценки и анализа предоставляемых документов, а также результатов видеофиксации производственных помещений и оборудования в соответствии с заявленными видами работ [5].

В ходе исследования данной проблемы, нет точного ответа положительно или отрицательно воздействовали ограничительные рамки COVID-19, но определенно есть свои плюсы и минусы в случившейся ситуации. Однозначно то, что применение цифровых технологий открывает новые возможности для предприятий железнодорожного транспорта, но при этом возникают и новые риски, которые необходимо не только учитывать, но и минимизировать.

Безусловно процесс информатизации развивается более стремительными темпами, чем было бы в стандартных условиях труда. Условия, в которых оказались люди в первое время, отложили стрессовый отпечаток и в какой-то мере неуверенность в завтрашнем дне. ОАО «РЖД» старалось направить все свои силы на укрепление в первую очередь защиты информации, обеспечение сохранности рабочих мест, насколько это было возможно, и изучение рынка для сохранения конкурентоспособности.

Не малые финансовые потери были отведены для повышения информатизации, но взамен были получены новые проекты и идеи. В связи с переходом на дистанционную работу, производительность предприятия в целом была снижена, это послужило большой проблемой для восстановления показателей холдинга.

Введение дистанционной аттестации производства сопровождалось высоким риском снижения его качества, т.к. неизвестно способна ли удаленная проверка обеспечить эффективный контроль организации производственной деятельности конкретной ремонтной площадки? А применение только визуального дистанционного контроля наличия или отсутствия требуемых технологией условий не гарантирует качественного ремонтного сервиса.

Дистанцирование контрольно-надзорных механизмов возможно при массовой цифровизации ремонтного производства, с применением высокой степени

автоматизации процессов организации деятельности и контроля качества, снижения доли человеческого фактора, применения цифровых диагностических и мониторинговых систем.

В то же время цифровая трансформация – это не только внедрение определенных информационных технологий, а полная перестройка структуры бизнеса, требующая также подготовки и переобучения персонала. А доведение уровня производства до современных стандартов деятельности помимо всего прочего требует большого объема инвестиций.

В результате исследования можно сделать вывод, что большая часть механизмов, прошедших апробирование в условиях пандемии, будет и в дальнейшем активно применяться на предприятиях железнодорожного транспорта России.

### **Используемая литература:**

1. Приказ Минкомсвязи России от 01.08.2018 N 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Чаркин, Е. Информационные технологии в РЖД [Электронный ресурс]. URL.: <https://www.tadviser.ru/index.php>
3. Чаркин, Е. Цифровая трансформация в условиях пандемии [Электронный ресурс]. URL.: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/251628841>
4. Саратов, С. В РЖД задумались о комбинированном графике работы для сотрудников [Электронный ресурс]. URL.: <https://www.google.ru/amp/s/news.ru/amp/society/v-rzhd-zadumalis-nad-kombinirovannym-grafikom-raboty-dlya-sotrudnikov/>
5. Официальный сайт Федерального агентства железнодорожного транспорта. URL: <http://www.rlw.gov.ru>.

### **Девятый вопрос: Применение облачных технологий на Российских железных дорогах.**

Облачные технологии — это одно из самых актуальных направлений развития современной информационной индустрии. Они уже нашли широкое применение в различных сферах, включая железнодорожный транспорт. Облачные технологии позволяют железнодорожным компаниям оптимизировать работу, повысить эффективность и обеспечить безопасность.

Одной из основных преимуществ облачных технологий является возможность хранения и обработки больших объемов данных. Железнодорожные компании с помощью облачных технологий могут собирать и анализировать



информацию о состоянии путей, поездов, перевозимых грузах. Это позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы, оптимизировать маршруты и предупреждать аварийные ситуации.

Еще одним преимуществом облачных технологий для железнодорожного транспорта является возможность повышения качества обслуживания пассажиров. Благодаря облачным технологиям пассажиры могут получать актуальную информацию о расписании поездов, задержках, изменениях маршрутов через мобильные приложения или сайты. Это позволяет пассажирам планировать свои поездки заранее, избегать неудобств и снижать время ожидания.

Таким образом, облачные технологии играют все более важную роль в развитии железнодорожного транспорта. Они позволяют железнодорожным компаниям оптимизировать работу, повышать эффективность и улучшать обслуживание пассажиров. С развитием и внедрением новых технологий железнодорожная отрасль сможет стать еще более современной, удобной и безопасной для всех ее участников.

### **Влияние облачных технологий на железнодорожный транспорт.**

Облачные технологии оказывают значительное влияние на развитие и совершенствование железнодорожного транспорта. С их помощью железнодорожные компании и операторы могут улучшить свою эффективность, оптимизировать процессы и предложить клиентам более удобные услуги.

Одним из главных преимуществ облачных технологий является возможность хранения и обработки больших объемов данных. Железнодорожные компании могут собирать данные о грузопотоке, состоянии пути и транспортных средствах, а также о поведении клиентов. Эти данные могут быть использованы для анализа и прогнозирования, что помогает в принятии более обоснованных решений.

Кроме того, облачные технологии позволяют железнодорожным компаниям создавать и внедрять новые сервисы и решения. Например, они могут предлагать клиентам онлайн-бронирование билетов, отслеживание грузов, информацию о задержках и изменениях в расписании. Это делает путешествия и перевозки на железной дороге более удобными и прозрачными.

Другим важным аспектом облачных технологий является повышение безопасности и надежности железнодорожного транспорта. Благодаря облачным решениям можно установить систему мониторинга и контроля, а также автоматизировать процессы обслуживания и диагностики технических устройств. Это помогает предотвратить поломки и аварии, а также улучшить качество обслуживания.

В целом, облачные технологии играют важную роль в модернизации железнодорожного транспорта. Они улучшают эффективность, комфорт и безопасность путешествий, что делает железную дорогу более привлекательной и конкурентоспособной в современном мире.

### **Оптимизация железнодорожных перевозок с помощью облачных технологий.**

Облачные технологии предлагают новые возможности для оптимизации и улучшения железнодорожных перевозок. Благодаря использованию облачных систем, железнодорожные компании могут значительно улучшить эффективность своих перевозок, сократить затраты и повысить качество обслуживания.

Одной из основных преимуществ облачных технологий для железнодорожных перевозок является возможность собирать, хранить и анализировать огромные объемы данных. Облачные системы позволяют управлять данными о грузах, расписаниях, состоянии путей и поездов, что помогает железнодорожным компаниям принимать взвешенные решения.

С использованием облачных технологий, железнодорожные компании могут автоматизировать многие процессы, связанные с оформлением и исполнением заказов, контролем грузов и мониторингом состояния железнодорожной инфраструктуры. Это помогает ускорить время обработки заказов, снизить вероятность ошибок и улучшить общую эффективность.

Еще одним преимуществом облачных технологий в железнодорожной индустрии является возможность легкого масштабирования и гибкости систем. Системы управления перевозками, построенные на облачных технологиях, могут быть легко настраиваемыми и адаптируемыми к изменяющимся требованиям и условиям рынка.

Также, облачные технологии позволяют железнодорожным компаниям улучшить взаимодействие с клиентами и партнерами. Системы управления перевозками, доступные через облако, облегчают процесс оформления, контроля и отслеживания заказов не только для железнодорожных компаний, но и для их клиентов. Это позволяет сократить время на оформление документов и повысить общую удовлетворенность клиентов.

### **Улучшение безопасности и эффективности железнодорожного транспорта с применением облачных технологий.**

Безопасность — один из основных аспектов, которому уделяется внимание в железнодорожной отрасли. Облачные технологии позволяют реализовать различные системы контроля и мониторинга, которые значительно повышают уровень безопасности на железнодорожных перегонах и станциях. Одним из примеров является использование облачных видеонаблюдения. Благодаря

облачным технологиям, видео с камер наблюдения может быть сохранено и анализировано в реальном времени. Это позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы и предотвращать происшествия.

Облачные технологии также способствуют улучшению эффективности работы железнодорожного транспорта. Путем внедрения систем управления железнодорожным транспортом в облаке, можно упростить процессы перевозок и оптимизировать расходы. К примеру, система маршрутизации в облаке позволяет оптимизировать маршруты поездов, учитывая текущие погодные условия, состояние рельсов и другие факторы. Это помогает снизить время в пути и повысить энергоэффективность транспорта.

Еще одним примером применения облачных технологий является реализация системы мониторинга и диагностики состояния железнодорожного подвижного состава. Благодаря облачным технологиям, информация о состоянии поездов и локомотивов может быть собрана и анализирована в реальном времени. Это позволяет оперативно выявлять и предотвращать возможные поломки и повреждения. В результате, уменьшается число аварий и снижается время, затрачиваемое на техническое обслуживание.

Таким образом, применение облачных технологий в железнодорожном транспорте способствует улучшению безопасности и эффективности работы. Облачные системы контроля и мониторинга, а также системы управления и диагностики, позволяют оперативно реагировать на возникающие проблемы и улучшать процессы перевозок. Внедрение облачных технологий становится все более актуальным и необходимым для развития железнодорожной отрасли.

Также сведения о применении облачных технологий на Российских железных дорогах представлены в приложении № 3 к данному план-конспекту (презентация).

### **Десятый вопрос: Применение цифровых технологий при эксплуатации путевого хозяйства Российских железных дорог.**

В соответствии со стратегией научно-технологического развития холдинга на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года определены основные направления инновационного развития ОАО «РЖД»:

- развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе ориентированности на клиентов;
- создание и внедрение динамических систем управления перевозочным процессом с использованием искусственного интеллекта;
- внедрение инновационных систем автоматизации и механизации станционных процессов ("интеллектуальная станция");
- разработка и внедрение перспективных технических средств и технологий инфраструктуры путевого комплекса, железнодорожной автоматики и

телемеханики, электрификации и электроснабжения, инновационных информационных и телекоммуникационных технологий;

- установление требований для создания и внедрения инновационного подвижного состава;
- развитие системы управления безопасностью движения и методов управления рисками, связанных с безопасностью и надежностью перевозочного процесса;
- разработка и внедрение технических средств и технологий для развития скоростного и высокоскоростного движения;
- развитие технологий организации грузового тяжеловесного движения;
- повышение энергетической эффективности производственной деятельности;
- внедрение наилучших доступных технологий в природоохранной деятельности;
- развитие системы управления качеством.

Диагностика и мониторинг технического состояния железнодорожного пути являются одной из важнейших задач, обеспечивающих безопасность перевозок, сокращение непроизводительных потерь на внеплановые ремонты инфраструктуры, а также снижение расхода топливно-энергетических и эксплуатационных ресурсов техники.

В настоящее время контроль состояния верхнего строения и элементов железнодорожного пути осуществляется по регламенту с помощью:

- вагонов-путеизмерителей;
- вагонов-дефектоскопов;
- мобильных средств диагностики.

Новая подсистема контроля готовности работ по механизированной выправке железнодорожного пути (КГФ) дополнит используемую с 2016 года Автоматизированную систему контроля работы специального подвижного состава (АС КРСПС). В настоящее время оборудованием АС КРСПС оснащено свыше 5 тыс. единиц специального подвижного состава, а к 2026 году планируется оснастить им весь парк путевой техники ОАО «РЖД».

Если АС КРСПС призвана в автоматическом режиме следить за техническим состоянием путевых машин, а также контролировать местонахождение техники, время, место и объемы выполняемых работ, то задача подсистемы КГФ – контроль за соблюдением технологий подготовки пути и выполнением работ по их обслуживанию путевой техникой. Ее решение полностью автоматизировано, для чего используются современные алгоритмы, технологии машинного зрения и искусственного интеллекта – с их помощью руководитель работ получает заключение о соблюдении требований к состоянию пути в соответствии с действующими нормативными документами РЖД.

Возможность полной автоматизации контроля состояния верхнего строения пути достигается использованием в составе КГФ специализированных блоков

контроля включающих:

- ◆ осветительные приборы;
- ◆ вычислительные модули.

◆ камеры;

Они непрерывно обрабатывают видеопотоки, получаемые машинным зрением.

### **Основные блоки контроля КГФ решают задачи:**

- ◆ фронтального контроля (например, оценивают степень заполнения шпальных ящиков, измеряют ширину плеча балластной призмы, обнаруживают посторонние элементы, мешающие выправке);
- ◆ вертикального контроля (оценивают состояние рельсовых скреплений, обнаруживают угон рельсовых плетей);
- ◆ аналитической обработки данных (оценивают выявленные отступления, а также дополнительные контролируемые параметры и принимают решение о готовности пути).

Блоки используют нейросетевые алгоритмы искусственного интеллекта как для распознавания отдельных элементов верхнего строения пути, так и для измерений их параметров и оценки состояния. Для этого применяются технологии машинного обучения, основанные на формировании специально подготовленных обучающих наборов данных (датасетов).

**Один из самых сложных этапов строительства железнодорожного пути – подготовка балластной призмы. Важно тщательно сделать основание, уклоны откосов призмы и песчаной подушки.**

На путевой технике РЖД не всегда предусмотрены устройства, контролирующие положение рабочих органов с учетом уровня базы машины. Машинисты измеряют показатели без датчиков положения, на глаз или по устаревшей трособлочной системе. Это может приводить к ошибкам при подготовке, укладке и выправке пути. Много времени тратится на исправление ошибок, что особенно важно, если работы проходят в технологическое окно. Прибор «Цифровой уровень» обеспечивает точность 1 мм и исключает роль человеческого фактора. Рост производственной эффективности после ввода технологии составит 30–50%. Технология применяется для всех сфер, где необходимо точное измерение угла отклонения поверхности от горизонтали и вертикали.

«Цифровой уровень» выглядит как датчик размером с обычный телефон, только в 5–7 раз толще. Беспроводная выводная часть (телефон с установленным приложением) принимает сигнал с измеряющей части по радиомодулю Bluetooth. Машинист видит данные в удобном интерфейсе программы на телефоне или планшете.

**Одиннадцатый вопрос: Применение цифровых технологий в электроснабжении Российских железных дорог.**

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Устройства технологического электроснабжения должны обеспечивать надежное электроснабжение:**

**электроподвижного состава** (включая мотор-вагонный железнодорожный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при установленных размерах движения;



устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и вычислительной техники не менее, чем от двух независимых источников электроэнергии, при которых переход с основной системы электроснабжения на резервную или наоборот должен происходить автоматически за время не более 1,3 секунды.



## Концептуальная модель интеллектуальной энергосистемы

**Использование интеллектуальных технологий в энергетике позволяет преобразовать всю цепочку создания и использования электроэнергии от генерации до конечного потребителя.**



Цифровизация и автоматизация играют важную роль в современной электроэнергетике, позволяя улучшить эффективность и надежность работы энергосистем. Цифровизация включает в себя применение современных информационных технологий для управления и контроля электроэнергетическими системами, а автоматизация предоставляет возможность автоматического управления и контроля процессов в энергосистемах. В данной статье мы рассмотрим основные понятия, преимущества, технологии, взаимосвязь, примеры успешной реализации, вызовы и перспективы развития цифровизации и автоматизации в электроэнергетике.

### **Что такое цифровизация в электроэнергетике?**

Цифровизация в электроэнергетике – это процесс применения цифровых технологий и систем для улучшения эффективности, надежности и управляемости электроэнергетических систем.

Основная идея цифровизации в электроэнергетике заключается в замене традиционных аналоговых систем и процессов на цифровые аналоги, которые позволяют собирать, обрабатывать и анализировать большие объемы данных для принятия более точных и эффективных решений.

Цифровизация включает в себя использование таких технологий, как сенсоры, интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления и аналитику данных. Эти технологии позволяют собирать информацию о состоянии электроэнергетических систем в режиме реального времени, а также предсказывать и предотвращать возможные сбои и аварии.

Цифровизация в электроэнергетике также включает в себя автоматизацию процессов управления и контроля, что позволяет операторам энергосистемы принимать решения быстрее и эффективнее.

Цифровизация в электроэнергетике имеет множество преимуществ, таких как повышение энергоэффективности, снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание, улучшение надежности и безопасности электроэнергетических систем, а также улучшение качества обслуживания для конечных потребителей.

### **Преимущества цифровизации в электроэнергетике**

Цифровизация в электроэнергетике имеет множество преимуществ, которые значительно улучшают работу и эффективность энергосистемы. Рассмотрим некоторые из них:

#### **Повышение энергоэффективности**

Цифровизация позволяет более точно контролировать и управлять энергопотреблением. С помощью современных систем мониторинга и управления можно оптимизировать распределение энергии, минимизировать потери и эффективно использовать ресурсы.

## **Снижение затрат на эксплуатацию и**

## **обслуживание**

Автоматизация и цифровизация процессов позволяют сократить необходимость в ручной работе и уменьшить количество персонала. Это снижает затраты на обслуживание и эксплуатацию электроэнергетических систем.

### **Улучшение надежности и безопасности**

Цифровизация позволяет оперативно обнаруживать и предотвращать возможные сбои и аварии. Системы мониторинга и диагностики позволяют операторам энергосистемы быстро реагировать на проблемы и принимать меры по их устранению. Это повышает надежность работы электроэнергетических систем и обеспечивает безопасность как для персонала, так и для потребителей.

### **Улучшение качества обслуживания**

Цифровизация позволяет операторам энергосистемы более точно контролировать и управлять качеством электроэнергии, что в свою очередь улучшает качество обслуживания для конечных потребителей. Системы автоматического регулирования и компенсации позволяют поддерживать стабильное напряжение и частоту, а также устранять помехи и перенапряжения.

Это лишь некоторые из преимуществ цифровизации в электроэнергетике. Внедрение современных технологий и систем позволяет сделать энергосистемы более эффективными, надежными и безопасными, что в конечном итоге приводит к улучшению качества жизни и экономическому развитию.

## **Основные технологии цифровизации в электроэнергетике**

Цифровизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий и систем для сбора, передачи, обработки и анализа данных. Вот некоторые из основных технологий, которые применяются в этой области:

### **Системы сбора данных**

Системы сбора данных используются для считывания информации о состоянии электроэнергетической сети. Это могут быть датчики, измерительные устройства, счетчики и другие устройства, которые собирают данные о напряжении, токе, мощности, частоте и других параметрах электроэнергии.

### **Сети передачи данных**

Сети передачи данных используются для передачи собранных данных от различных устройств в центральную систему управления. Это могут быть проводные или беспроводные сети, которые обеспечивают надежную и безопасную передачу данных.

### **Облачные вычисления**

Облачные вычисления позволяют хранить и обрабатывать большие объемы данных в удаленных серверах. Это позволяет эффективно использовать ресурсы и обеспечивает доступ к данным из любого места и в любое время.



## **Интернет вещей (IoT)**

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть физических устройств, которые могут взаимодействовать и обмениваться данными между собой. В электроэнергетике, IoT может использоваться для мониторинга и управления различными устройствами, такими как счетчики, генераторы, трансформаторы и другие.

### **Аналитика данных**

Аналитика данных позволяет обрабатывать и анализировать большие объемы данных для выявления паттернов, трендов и аномалий. Это помогает в принятии более эффективных решений и оптимизации работы электроэнергетической системы.

Это лишь некоторые из основных технологий цифровизации в электроэнергетике. Комбинация этих технологий позволяет создавать интеллектуальные системы управления, которые повышают эффективность, надежность и безопасность электроэнергетических сетей.

### **Что такое автоматизация в электроэнергетике?**

Автоматизация в электроэнергетике – это процесс применения различных технологий и систем для автоматического управления и контроля работы электроэнергетических систем. Она включает в себя использование компьютерных систем, программного обеспечения, датчиков и других устройств для автоматического выполнения задач, которые ранее выполнялись вручную.

### **Преимущества автоматизации в электроэнергетике**

Автоматизация в электроэнергетике имеет ряд преимуществ:

- **Повышение эффективности:** Автоматизация позволяет оптимизировать работу электроэнергетических систем, улучшая производительность и снижая затраты на энергию.
- **Улучшение надежности:** Автоматическое управление и контроль позволяют быстро обнаруживать и исправлять возможные сбои и проблемы в работе системы, что повышает надежность и минимизирует время простоя.
- **Увеличение безопасности:** Автоматизация позволяет управлять и контролировать работу электроэнергетических систем без участия человека, что снижает риск возникновения аварий и несчастных случаев.
- **Улучшение управления:** Автоматизация предоставляет операторам и инженерам больше информации и инструментов для принятия решений, что улучшает управление и планирование работы системы.

### **Основные технологии автоматизации в электроэнергетике**

Автоматизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий:

- **Системы управления и контроля:** Это программное обеспечение и аппаратные средства, которые позволяют автоматически управлять и контролировать работу электроэнергетических систем.
- **Датчики и измерительные устройства:** Они используются для сбора данных о состоянии и параметрах системы, таких как напряжение, ток, мощность и другие.
- **Актуаторы:** Это устройства, которые выполняют команды, полученные от системы управления, например, открывают или закрывают выключатели, регулируют скорость вращения генераторов и т.д.
- **Сети связи:** Они обеспечивают передачу данных между различными устройствами и системами, что позволяет им взаимодействовать и обмениваться информацией.

Это лишь некоторые из основных технологий автоматизации в электроэнергетике. Комбинация этих технологий позволяет создавать интеллектуальные системы управления, которые повышают эффективность, надежность и безопасность электроэнергетических сетей.

### **Преимущества автоматизации в электроэнергетике**

Автоматизация в электроэнергетике предоставляет ряд значительных преимуществ, которые способствуют повышению эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетических систем. Ниже перечислены основные преимущества автоматизации в электроэнергетике:

#### **Повышение эффективности**

Автоматизация позволяет оптимизировать работу электроэнергетических систем, управлять процессами и ресурсами более эффективно. Автоматические системы могут контролировать и регулировать нагрузку, оптимизировать распределение энергии, управлять энергосберегающими режимами и т.д. Это позволяет снизить потребление энергии, улучшить энергетическую эффективность и сократить затраты на электроэнергию.

#### **Улучшение надежности**

Автоматизация позволяет обнаруживать и предотвращать возможные сбои и аварии в электроэнергетических системах. Автоматические системы мониторинга и диагностики позволяют оперативно выявлять неисправности и проблемы, а также предпринимать меры по их устранению. Это повышает надежность работы системы и снижает риск возникновения аварийных ситуаций.

#### **Улучшение безопасности**

Автоматизация позволяет снизить риск возникновения опасных ситуаций и аварий. Автоматические системы контроля и защиты могут быстро реагировать на возможные угрозы и принимать меры по их предотвращению. Например, системы автоматического отключения могут быстро отключить опасные участки сети при обнаружении неисправностей или перегрузок. Это

способствует обеспечению безопасности персонала и предотвращению возможных повреждений оборудования.

### **Улучшение управления и контроля**

Автоматизация позволяет улучшить управление и контроль за электроэнергетическими системами. Автоматические системы мониторинга и управления позволяют оперативно получать информацию о состоянии системы, контролировать работу оборудования, анализировать данные и принимать решения на основе полученной информации. Это обеспечивает более эффективное и точное управление системой, а также позволяет оперативно реагировать на изменения и проблемы.

В целом, автоматизация в электроэнергетике является важным инструментом для повышения эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетических систем. Она позволяет оптимизировать процессы, улучшить контроль и управление, а также предотвращать возможные проблемы и аварии.

### **Основные технологии автоматизации в электроэнергетике**

Автоматизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий и систем для автоматизации процессов управления и контроля электроэнергетическими системами. Ниже перечислены основные технологии, которые применяются в этой области:

#### **Системы сбора данных и диспетчерское управление**

Системы сбора данных и диспетчерское управление являются основой автоматизации в электроэнергетике. Они позволяют собирать информацию о работе электроэнергетической системы, анализировать ее и принимать решения на основе полученных данных. Диспетчерское управление включает в себя центральную систему управления, которая контролирует и координирует работу различных подсистем и оборудования.

#### **Автоматические регулировочные системы**

Автоматические регулировочные системы используются для поддержания стабильности и надежности работы электроэнергетической системы. Они автоматически регулируют параметры, такие как напряжение, частота и мощность, чтобы обеспечить оптимальную работу системы.

#### **Системы мониторинга и диагностики**

Системы мониторинга и диагностики позволяют контролировать состояние оборудования и предотвращать возможные проблемы и аварии. Они осуществляют непрерывный мониторинг параметров, таких как температура, вибрация, давление и ток, и предупреждают операторов о любых отклонениях от нормы.

#### **Системы защиты и аварийного отключения**

Системы защиты и аварийного отключения используются для обеспечения безопасности работы электроэнергетической системы. Они автоматически отключают оборудование в случае возникновения опасных ситуаций, таких как короткое замыкание или перегрузка, чтобы предотвратить повреждение оборудования и предотвратить возможные аварии.

### **Системы управления энергопотреблением**

Системы управления энергопотреблением позволяют оптимизировать использование электроэнергии и снизить энергозатраты. Они мониторят и анализируют энергопотребление в реальном времени, и позволяют принимать меры по снижению потребления энергии, такие как автоматическое отключение неиспользуемого оборудования или оптимизация работы системы освещения.

Это лишь некоторые из основных технологий, которые применяются в автоматизации в электроэнергетике. Развитие технологий в этой области продолжается, и появляются новые инновационные решения для повышения эффективности и надежности работы электроэнергетических систем.

### **Заключительная часть.**

1. Закончить изложение материала.
2. Ответить на возникшие вопросы.
3. Принять защиту выполненных ранее практических работ.
4. Подвести итоги занятия.
5. Выдать задание на самоподготовку (домашнее задание).

### **Задание на самоподготовку (домашнее задание):**

1. Детально проработать, законспектировать материал занятия, размещенный в данном план-конспекте (часть 1-2), в учебнике, указанном на с.2 текущего документа (части 1).
2. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.