

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 ситемы
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:

- ◆ камеры;
- ◆ осветительные приборы;
- ◆ вычислительные модули.

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 при строительстве, эксплуатации зданий и сооружений в РФ, на Российских железных дорогах.**



Информационные технологии в строительстве также принесли позитивные изменения в работе специалистов строителей, дизайнеров и архитекторов, заказчиков. Компьютеры помогают от самого начала, принятия идеи, до создания проекта, визуализации результата, составления расчетов и смет, непосредственно возведения конструкций и управления самим объектом.

Многие процессы, системы, которые указаны в представленном выше рисунке, в настоящее время автоматизированы.

### САПР.

Для реализации информационных технологий в строительстве используют системы автоматизированного проектирования – САПР. С их помощью можно выполнять:

- архитектурное планирование;
- решения задач планирования проекта;
- дизайнерские решения;

- рассчитывать механические характеристики сооружений (прочность, жесткость, устойчивость и прочие);
- создание документации, конструкторской, проектной и сметной;
- управление процессом самого строительства.

Перечислим самые популярные программы в строительстве: AutoCAD, ArchiCAD, Allplan, nanoCAD, Revit, "Компас"; SCAD Office, "ПК ЛИРА" и другие.

### Сметная документация.

Информационные технологии в строительстве помогают в составлении сметной документации и позволяют:

- Рассчитывать смету;
- выбирать форму сметы;
- использовать знание нормативных баз, индексов, коэффициентов.

Существует не один десяток приложений, автоматизирующих эти процессы. Самые популярные:

- "Смета 2000"\ "Ресурсная смета";
- Smeta.ru;
- "Смета-2000"; "Аверс";
- "Гранд Смета" и другие.

Возможность автоматической проверки расчетов и создания форм для печати облегчает подобную работу, сокращает время на ее создание. Практически полностью исключает возможность ошибки. Программы для комплексного управления существующие системы информационных технологий в строительстве, предназначены для комплексного управления предприятием этой отрасли.

Наиболее популярны:

- "1С: Управление строительной организацией";
- "1С: Подрядчик строительства. Управление строительным производством";
- "1С: Подрядчик строительства. Управление финансами".

Системы помогают в составлении календарных планов, контроле за выполнением работ. Имеется возможность производить обмен данными со сметными и финансовыми программами.

### ВІМ - моделирование

Современное строительство на всех этапах – это комплекс расчетов, проектов с огромным множеством практических задач, связанных с материалами и конструкциями, капиталовложениями и затратами. Сегодняшнему заказчику мало получить хорошее, добротное здание. Как минимум он хочет нечто

нестандартное, долговечное и с минимальными затратами. Использование технологии информационного моделирования в строительстве помогает в решении этих и многих других задач. В ходе управления проектами по строительству сложных, насыщенных сетью коммуникаций и оборудованием технологических объектов возникает ряд проблем. Основная их часть может быть допущена на этапе проектирования. Большинство из них можно устранить. Благодаря использованию BIM-технологии повышается эффективность взаимодействия всех участников процесса, сокращается стоимость, срок и риски. Это не просто программный продукт – это смена подхода к управлению проектами. Информационная модель здания – это комплексная, содержащая полную графическую и текстовую информацию обо всех элементах, модель. Система состоит из пяти базовых уровней, характеризующих процесс разработки. От концепции до фактического состояния. На различных стадиях уровень детализации задает нужный объем информации. Требования к уровням имеют накопительный характер. Таким образом, следующий автоматически содержит запросы предшественника. Основная технология – трехмерная модель. В зависимости от задач, которые предстоит решить в ходе работы, добавляются дополнительные векторы: 4D – время, 5D – стоимость, 6D – эксплуатация. Основные преимущества BIM-моделирования. Перечислим основные преимущества BIM моделирования: Создание, путем добавления в базу данных нетиповых элементов, обозначений и так далее. Совместная работа как между отделами, так и участниками инвестиционного проекта. Параметризация. Поиск коллизий, как следствие, своевременное их устранение. Выпуск любой документации. От проекта до сметы и бухгалтерских счетов. BIM-модель – численная, редактируемая, существующая в реальном времени. Несмотря на относительную дороговизну технология все больше становится довольно перспективной для РФ. Это случилось благодаря тому, что в последнее время в сфере архитектуры и строительства России возникают следующие тенденции: Переход к возведению и осуществлению очень больших, сложных, так называемых, мега-проектов. Внедрение концепций энергоэффективности, переход на инновационные, энергосберегающие технологии строительства. Необходимость перехода в сфере жилищно-коммунального хозяйства и управления объектами государственной собственности на новейшие информационно-технологические решения. Все больший рост числа проектов, требующих двусторонних механизмов привлечения. С одной стороны – государственные структуры, с другой - частный бизнес.

BIM – это цифровая модель здания, которая содержит характеристики всех элементов, от несущих стен и кровли до шаровых кранов в теплоузле. В BIM-модели можно посмотреть материалы, цены, графики производства работ, при этом модель одновременно доступна всем участникам строительства.



## О системе информационного моделирования здания (BIM)



Информационное моделирование здания (**Building Information Modeling**) – это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания, который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, финансовой и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями.

В информационном моделировании здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.



**8 цифровых технологий в строительстве, которые станут актуальными в ближайшие три года:**

1. ВМ-моделирование
2. Высокотехнологичная топосъемка для строительства и георазведка
3. 3D-печать
4. Интернет вещей и умные датчики
5. Роботы и дроны
6. Искусственный интеллект
7. Виртуальная и дополненная реальность
8. Блокчейн

**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.