# 1. BİM технологии в строительстве

BIM (Building Information Modeling) — технология информационного моделирования в строительстве. Сегодня все чаще проектная или строительная организация сталкивается с требованием от клиента предоставить ему BIM-модель, которая разрабатывается с использованием специализированного ПО. В первую очередь речь идет о крупных заказах, где важны точность расчетов и наглядное представление результатов. Кроме того, государство предпринимает активные действия в области внедрения BIM-моделирования в строительной отрасли.

Зачем нужна BIM-модель

Возникает логичный вопрос: BIM-модель - что это? С чего начать? Чем она отличается от привычного AutoCAD? BIM-модель – это информационная среда, где соединяются данные от разных специалистов. Архитектор создает 3D-модель здания. Потом конструктор добавляет в нее результаты своих расчетов. Далее подключаются проектировщики инженерных систем, затем – сметчики. На выходе мы имеем сметы, которые получаются автоматически по модели и план-фактный анализ объемов выполненных работ.

Проектирование в BIM-системе

BIM – это подход, который охватывает весь жизненный цикл здания. Он начинается на этапе проектирования, активно используется во время эксплуатации, ремонта и завершается сносом. Выбор программы нужно делать относительно ваших задач, приоритетов и целей, бизнес-процессов, которые выстроены в вашей организации. Не существует универсальной системы. Есть задачи и разделы, которые вы решаете и проектируете, и уже под них нужно подбирать программу. Переход на BIM не решается покупкой программы. Если вы думаете, что перейти на BIM – это купить и установить новую лицензионную программу для проектирования, то дела обстоят немного иначе. Некоторые организации гордо заявляют, что «перешли на BIM», продолжая выполнять проекты в старом ПО. А BIM-модель создают позже по готовому проекту исключительно на заказ. Да, все свои наработки можно в эту новую программу экспортировать из старой. При этом все процессы проектирования, которые можно описать правилами, будут автоматизированы.

Шаги по переходу на BIM

Первый шаг. Решить следовать новым технологиям, беречь свое время, автоматизировать все процессы, которые поддаются алгоритмизации, искоренять ошибки, завязанные на человеческом факторе.

Второй шаг. Составить внутренние регламенты. Непросто внедрить что-то новое там, где и старое-то не очень хорошо работало. Порядок и организация бизнес-процессов поможет ускорить внедрение.

Третий шаг. Выбрать программу по технологии BIM. И тут есть где разгуляться с выбором: Renga, Revit, ArchiCAD, Alplan, Tekla –  отличные программы, у каждой из которых есть свои сильные стороны и специфика.

Четвертый шаг. Обучение. Мы можем провести его как офлайн, так и онлайн. Затем внедрение, сопровождение. Пилотный проект. Какую BIM-систему выбрать? Как провести внедрение? Как оценить затраты на переход?  На эти вопросы тебе ответят наши специалисты.

# 2. Manufacturing Execution System: функции и особенности

**Manufacturing Execution System (MES)** — это система управления производственными процессами, которая служит для мониторинга, контроля и оптимизации операций на производственном уровне. MES соединяет уровень производства с корпоративными системами управления, такими как ERP (Enterprise Resource Planning) и SCM (Supply Chain Management), и помогает улучшить эффективность работы на всех этапах производства.

### Основные функции MES:

1. **Мониторинг производства**:
   * Слежение за состоянием оборудования и производственных линий в реальном времени.
   * Оповещения и уведомления о проблемах, таких как поломки, задержки или отклонения от нормы.
2. **Управление операциями**:
   * Оперативное управление задачами, распределение рабочих заданий и установка приоритетов.
   * Обеспечение соблюдения рабочих инструкций и технологических процессов.
3. **Контроль качества**:
   * Ведение учета дефектов и ошибок на всех стадиях производства.
   * Автоматизированные проверки качества и соответствия стандартам.
4. **Управление производственными данными**:
   * Сбор, обработка и анализ данных с производственного оборудования, таких как время работы, производительность, потребление материалов и энергии.
   * Создание отчетов для оценки производственных показателей.
5. **Управление ресурсами**:
   * Оптимизация использования ресурсов: материалов, оборудования и трудовых ресурсов.
   * Планирование потребностей в сырье и компонентах на основе текущих и прогнозируемых производственных нужд.
6. **Трассируемость и прослеживаемость**:
   * Регистрация данных о каждом произведенном продукте, включая информацию о его происхождении, используемых материалах, тестах и операциях.
   * Важна для соблюдения стандартов безопасности и качества, а также для соблюдения нормативных требований.
7. **Оптимизация производственного процесса**:
   * Анализ производственных операций для выявления узких мест и неэффективных процессов.
   * Предоставление инструментов для улучшения производственных процессов и снижения затрат.
8. **Интеграция с другими системами**:
   * MES интегрируется с ERP, SCM и другими корпоративными системами для более точного планирования и координации производства, складирования и поставок.
9. **Управление производственными заказами**:
   * Координация выполнения заказов, управление их приоритетами и статусом.
   * Поддержка изменения расписания и перераспределения ресурсов в зависимости от текущих условий.

### Особенности MES:

1. **Реальное время**: MES предоставляет информацию в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать на изменения и быстро устранять проблемы на производственной линии.
2. **Интеграция с оборудованием**: MES тесно интегрируется с автоматизированными системами управления оборудованием (например, SCADA-системами), что позволяет получать данные о состоянии оборудования и процессе производства напрямую с производственных машин.
3. **Гибкость и масштабируемость**: MES может быть адаптирован под нужды различных типов производств (мелкосерийное, серийное, массовое производство) и масштабируем в зависимости от размеров предприятия.
4. **Поддержка различных типов производства**: MES может работать с различными типами производственных процессов, такими как сборочные линии, обработка материалов, контроль качества и другие.
5. **Управление потоком материалов**: MES контролирует не только процессы на производственной линии, но и движение материалов и полуфабрикатов между различными этапами производства, обеспечивая минимизацию потерь и простоя.
6. **Обеспечение качества и соответствия стандартам**: MES помогает внедрять системы контроля качества и соблюдения стандартов (например, ISO), обеспечивая детальную документацию о каждом произведенном товаре.
7. **Анализ производительности**: MES помогает выявлять и устранять узкие места, оптимизировать использование ресурсов, повысить эффективность работы оборудования и сотрудников.

# 3. Stereolithography технологии быстрого прототипирования

Лазерная стереолитография: простое объяснение

Лазерная стереолитография (SLA) — это одна из технологий 3D-печати, которая позволяет создавать сложные трехмерные объекты с высокой точностью. Процесс основан на использовании жидкого фотополимера — специального материала, который твердеет под воздействием лазера.

Как это работает:

**Резервуар с фотополимером**: На старте есть емкость с жидкой смолой. Этот материал реагирует на ультрафиолетовый лазер, становясь твердым.

**Лазер формирует слои**: Лазер движется по поверхности смолы и "рисует" форму объекта, слой за слоем. Там, где луч касается материала, смола затвердевает.

**Подъем платформы**: После завершения одного слоя платформа опускается, и процесс повторяется, пока не будет создан весь объект.

**Финальная обработка**: После печати объект промывают, чтобы удалить лишнюю смолу, и дополнительно обрабатывают ультрафиолетовым светом для окончательного затвердевания.

Преимущества:

**Высокая точность**: SLA позволяет создавать детали с тонкими элементами и гладкой поверхностью.

**Подходит для сложных форм**: Эта технология идеальна для изделий, которые сложно изготовить традиционными способами.

**Разнообразие материалов**: Есть фотополимеры с разными свойствами, например, эластичные или сверхпрочные.

Недостатки:

**Скорость**: Процесс может быть медленным, особенно для крупных объектов.

**Хрупкость материала**: Многие фотополимеры менее прочны, чем пластик или металл.

**Стоимость**: Оборудование и материалы стоят дороже, чем в других методах 3D-печати.

Где используется:

SLA активно применяют в стоматологии (создание протезов), медицине, ювелирной промышленности, а также для изготовления прототипов в различных отраслях.

Простыми словами, лазерная стереолитография — это способ "выращивания" объектов из жидкости с помощью лазера. Она позволяет создавать красивые и сложные вещи, но подходит не для всех случаев из-за особенностей материалов и цены.

# 4. Автоматизированная система контроля и учета ресурсов

**Автоматизированная система контроля и учета ресурсов (АСУКР)** — это система, предназначенная для автоматизации процессов сбора, обработки, хранения, учета и анализа данных о ресурсах, таких как материалы, энергия, трудовые ресурсы, средства производства и другие. Такие системы широко применяются в различных областях, включая промышленность, энергетику, транспорт, здравоохранение и другие сферы, где требуется эффективное управление и контроль ресурсов.

Основные функции и компоненты АСУКР:

### 1. **Сбор данных**

Важнейшей задачей является сбор информации о текущем состоянии ресурсов. Система может получать данные через различные устройства и сенсоры (например, датчики температуры, расхода энергии, уровней запасов) или через ввод данных вручную операторами системы. Современные АСУКР могут использовать технологии Интернета вещей (IoT) для автоматического сбора информации в реальном времени.

Примеры:

* Для учета электроэнергии — данные с электросчетчиков.
* Для учета материалов — информация о перемещении товаров на складе или в процессе производства.

### 2. **Обработка данных**

Собранные данные обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения. Здесь данные могут подвергаться анализу, сортировке, фильтрации и вычислениям для получения отчетности или для дальнейшего принятия решений. Например, можно определить уровень использования ресурсов по времени, прогнозировать потребности в материалах или энергии, а также выявлять потенциальные риски или перерасход.

Примеры обработки:

* Автоматический расчет и анализ показателей эффективности использования ресурсов.
* Прогнозирование потребности в ресурсе на основе исторических данных.

### 3. **Хранение данных**

Информация о ресурсах должна быть надежно сохранена для дальнейшего анализа и отчетности. Для этого используются базы данных, которые могут быть как локальными, так и облачными. Эффективное хранение данных критично для долгосрочного контроля и анализа, а также для соответствия требованиям нормативных актов и стандартов отчетности.

Примеры хранения:

* Внутренние базы данных предприятия, где хранятся данные о движении товаров и материалов.
* Облачные системы для учета потребления энергии и управления умным домом.

### 4. **Учет и управление ресурсами**

Система должна вести точный учет ресурсов, включая их поступление, расход, остатки и перемещения. В зависимости от типа ресурса, система может включать управление запасами, планирование закупок, распределение ресурсов по подразделениям или проектам, а также контроль за расходом.

Примеры:

* Учет материалов и запасных частей в производственном процессе.
* Управление расходом электроэнергии в зданиях или на предприятиях.

### 5. **Контроль и мониторинг**

Одна из основных функций системы — контроль за использованием ресурсов и соблюдением установленных норм. Система может отслеживать, например, превышение норм расхода энергии, аномалии в использовании материалов или ресурсов, а также сигнализировать о возможных нарушениях или неэффективном использовании ресурсов.

Примеры:

* Мониторинг расхода воды или газа в системе коммунальных услуг.
* Контроль за загрузкой производственных мощностей.

### 6. **Отчетность и аналитика**

АСУКР предоставляет аналитические отчеты и визуализацию данных, что позволяет руководству принимать обоснованные решения по улучшению использования ресурсов. Это могут быть ежемесячные, квартальные или годовые отчеты, графики, диаграммы и другие аналитические инструменты, которые показывают, как эффективно используются ресурсы, какие есть излишки или дефицит.

Примеры:

* Генерация отчетов о расходах на материалы и их перерасход.
* Анализ тенденций использования энергии в зависимости от времени суток или сезона.

### 7. **Интеграция с другими системами**

Современные АСУКР могут интегрироваться с другими корпоративными системами, такими как системы управления производством (MES), системы планирования ресурсов предприятия (ERP), а также с финансовыми и бухгалтерскими системами для более комплексного управления ресурсами.

Примеры:

* Интеграция с ERP-системой для отслеживания затрат на производство.
* Связь с системами контроля за оборудованием для мониторинга технического состояния машин.

### Применение АСУКР

1. **Пр промышленности и производственных предприятиях**:
   * Учет сырья и готовой продукции.
   * Контроль за расходом материалов, энергии, воды.
   * Оптимизация процессов производства и снижения издержек.
2. **В энергетике**:
   * Контроль за потреблением электроэнергии и других энергетических ресурсов.
   * Мониторинг работы электрических сетей и станций.
   * Прогнозирование потребностей в энергии и планирование загрузки мощностей.
3. **В строительстве**:
   * Учет строительных материалов, оборудования.
   * Контроль за выполнением планов по расходу и доставке материалов.
4. **В сфере транспорта**:
   * Управление транспортными средствами и ресурсами на складе.
   * Оптимизация маршрутов и расхода топлива.
5. **В здравоохранении**:
   * Учет лекарств, медицинских расходных материалов.
   * Управление медицинскими устройствами и оборудованием.

### Преимущества АСУКР

* **Увеличение эффективности**: За счет автоматизации процессов снижается вероятность ошибок и повышается производительность.
* **Снижение издержек**: Учет ресурсов позволяет вовремя выявлять перерасходы и оптимизировать процессы.
* **Принятие обоснованных решений**: Доступность аналитических отчетов и реального времени данных помогает руководству принимать более обоснованные решения.
* **Соблюдение нормативных требований**: Прозрачность и точность учета могут помочь в соблюдении стандартов и требований законодательства.

Автоматизированные системы контроля и учета ресурсов становятся важным инструментом для современных организаций, стремящихся к оптимизации и эффективному управлению своими ресурсами.

# 5. Автоматизированные системы контроля и управления доступом

**Автоматизированные системы контроля и управления доступом (СКУД)** — это системы, предназначенные для контроля и управления доступом людей, транспортных средств и оборудования в определенные зоны или объекты. Эти системы используются для повышения уровня безопасности, защиты от несанкционированного доступа и для упрощения управления доступом в различных организациях, таких как офисы, промышленные предприятия, учреждения здравоохранения, транспортные узлы и другие.

### Основные функции и компоненты СКУД

1. **Контроль доступа** Это основная функция СКУД, заключающаяся в ограничении или разрешении доступа в различные зоны объекта в зависимости от уровня прав пользователя. Система проверяет, есть ли у пользователя соответствующие разрешения на вход в определенную зону.
2. **Идентификация и аутентификация** Идентификация пользователя в СКУД происходит с помощью различных методов, например:
   * **Карты доступа** (магнитные, RFID-карты, смарт-карты).
   * **Биометрические данные** (отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, лицо).
   * **Пин-коды** (пользователь вводит уникальный код).
   * **Мобильные устройства** (использование смартфонов с NFC, QR-коды, Bluetooth).

Аутентификация подтверждает, что идентифицированный пользователь имеет право на доступ в определенные зоны.

1. **Механизмы управления доступом** Механизмы управления могут быть автоматическими или полуавтоматическими и включают:
   * **Электронные замки** (в том числе электромагнитные и электромеханические).
   * **Контроллеры доступа** — устройства, которые контролируют, кто и когда может войти в помещение.
   * **Шлагбаумы, турникеты, проходные устройства** для контроля доступа на территорию.
2. **Мониторинг и запись событий** Система фиксирует все события, связанные с доступом в различные зоны, включая успешные и неудачные попытки входа, использование карт, биометрических данных, пин-кодов и прочее. Эти данные могут быть использованы для последующего анализа и аудита.

Примеры мониторинга:

* + Ведение журнала всех действий: кто, когда и куда вошел или пытался войти.
  + Возможность просмотра видеонаблюдения в реальном времени.

1. **Системы управления и интерфейсы** Для управления СКУД используются специализированные программы и интерфейсы. Эти системы могут быть централизованными или распределенными, в зависимости от масштабов объекта.
   * **Централизованное управление**: Когда все устройства контролируются через один центральный сервер или терминал.
   * **Распределенное управление**: Когда несколько локальных контроллеров работают независимо, но могут обмениваться данными.
2. **Интеграция с другими системами** Современные СКУД могут интегрироваться с другими системами безопасности и управления, такими как:
   * **Системы видеонаблюдения** (CCTV).
   * **Системы охранной сигнализации**.
   * **Системы учета рабочего времени**.
   * **Системы пожарной безопасности** (например, автоматическое блокирование дверей в случае пожара).

### Применение СКУД

1. **В организациях и предприятиях**
   * Ограничение доступа сотрудников в офисные помещения, архивы, серверные комнаты, зоны с высокой степенью секретности.
   * Управление доступом на парковки для сотрудников или гостей.
   * Контроль рабочего времени сотрудников с помощью системы учета времени (например, через биометрические сканеры или карты).
2. **В учреждениях здравоохранения**
   * Ограничение доступа в медицинские зоны, лаборатории, склады с медикаментами.
   * Контроль за доступом в помещения с высокоэффективным оборудованием (например, МРТ-сканеры, операционные).
3. **В учебных заведениях**
   * Контроль доступа студентов, преподавателей и персонала в учебные и административные здания.
   * Управление доступом на спортивные объекты и территории кампуса.
4. **В жилых комплексах**
   * Управление доступом жильцов в подъезды, на этажи, в подземные парковки.
   * Контроль за гостями (через мобильные приложения или смарт-карты).
5. **На транспортных объектах**
   * Контроль доступа в зону безопасности (например, в аэропортах, на железнодорожных вокзалах).
   * Управление доступом на территорию парковок или на въезды/выезды с территории.
6. **В государственных учреждениях**
   * Ограничение доступа в здания органов власти, в архивы и другие особо охраняемые зоны.
   * Система идентификации и аутентификации для посетителей и сотрудников.

### Преимущества автоматизированных систем контроля и управления доступом

* **Повышение безопасности**: Исключает вероятность несанкционированного доступа благодаря точному контролю и записи всех действий.
* **Удобство управления**: Централизованный контроль доступа и автоматизация процессов позволяют минимизировать человеческий фактор.
* **Прозрачность и отчетность**: Все события записываются и могут быть использованы для последующего анализа, что важно для аудита и расследований.
* **Гибкость**: Возможность настройки различных уровней доступа для различных пользователей, в том числе временных прав (например, доступ в выходные или ночные часы).
* **Интеграция с другими системами безопасности**: Возможность комплексного обеспечения безопасности с учетом разных угроз.

### Примеры устройств, используемых в СКУД

1. **Карты доступа (RFID, смарт-карты)** — используются для идентификации и доступа. Пользователь подносит карту к считывателю, и система проверяет его права.
2. **Турникеты** — устройства, через которые пропускаются только авторизованные пользователи.
3. **Биометрические сканеры** — например, для считывания отпечатков пальцев или распознавания лица.
4. **Электронные замки и замки с кодовыми клавишами** — используются для ограничения доступа в помещения.

Автоматизированные системы контроля и управления доступом играют важную роль в обеспечении безопасности, упрощении процессов и повышении эффективности управления на различных объектах.

# 6. Архитектура SCADA систем

В зависимости от сложности управляемого технологического процесса, а также требований к надёжности, SCADA-системы строятся по одной из следующих архитектур:

Автономные

При использовании данной архитектуры система состоит из одной или нескольких рабочих станций оператора, которые не «знают» друг о друге. Все функции системы выполняются на единственной (нескольких независимых) станции(ях). **Преимущества:** *простота.*

**Недостатки:** *низкая отказоустойчивость; не обеспечивается истинность данных (исторические данные могут отличаться между разными станциями),*

Клиент-серверные

В данном случае система выполняется на сервере, а операторы используют клиентские станции для мониторинга и управления процессом. Высоконадёжные системы строятся на базе двойного либо тройного резервирования серверов и дублирования клиентских станций оператора, дублирования сетевых подключений сервер-сервер и клиент-сервер. При данной архитектуре уже возможно разделение функций SCADA системы между серверами. Например, сбор данных и управление ПЛК выполняется на одном сервере, архивирование данных — на втором, а взаимодействие с клиентами — на третьем.

Распределённые

При использовании архитектуры распределенной системы управления (РСУ) вычисления осуществляются на нескольких взаимосвязанных вычислительных устройствах, часто с функцией взаимного резервирования. Распределенные SCADA-системы с взаимным резервированием отличаются повышенной надежностью.

SCADA системы с открытым кодом

В настоящее время существуют решения, основанные на открытом исходном коде. Одной из первых систем с открытым кодом, является немецкая система Lintouch. Lintouch это HMI с открытым исходным кодом, который позволяет создавать пользовательские интерфейсы для автоматизации процесса. Lintouch работает на большинстве популярных аппаратных и программных платформ, легко и просто масштабируется. Lintouch является свободным программным обеспечением и распространяется под лицензией GNU General Public License. С использованием редактора Lintouch вы можете легко создать свой собственный HMI путем разработки и тестирования графических экранов. Позже вы можете перенести созданный проект Lintouch на устройстве, где она будет выполняться в Lintouch Runtime.

# 7. Блоки и модули ERP системы

Как известно, основной принцип функционирования ERP-системы – структурно-функциональный. Система состоит из модулей, которые внедряются поэтапно. Их количество и комбинация зависят от специализации, потребностей и целей компании. Архитектура ERP-системы Система ERP состоит из трех уровней: Уровень базы данных – хранение данных Уровень приложений – обработка данных Уровень пользовательского представления (графический интерфейс) – взаимодействие с пользователем. Сейчас часто используют веб-браузер.



Архитектура ERP-системы Модули ERP-систем Большинство современных ERP-систем состоят из модулей, сгруппированных вокруг финансов, персонала и операций. В качестве примера приводим функционально-модульную структуру отечественной разработки «1С:ERP Управление предприятием 2»:



Функциональные возможности 1С:ERP Управление предприятием 2 Примеры модулей: модуль общепит для ERP модуль ERP 1с мясопереработка модуль управление автотранспортом ERP ERP модуль CRM модуль ERP управление производством.

# 8. Визуализация пространственных данных

**Визуализация пространственных данных** — это процесс представления данных, связанных с географическими объектами или местоположениями, в графической форме, такой как карты, диаграммы, 3D-модели или интерактивные интерфейсы. Она позволяет пользователям анализировать и интерпретировать пространственные данные, выявлять закономерности, тенденции и аномалии.

### **Цели визуализации пространственных данных**

* Представление пространственных взаимосвязей между объектами.
* Упрощение анализа сложных пространственных данных.
* Поддержка принятия решений, основанных на пространственных факторах.
* Повышение информативности данных для широкой аудитории.

### **Основные типы визуализации**

1. **Картографические визуализации**  
   Представление данных на плоских или 3D-картах.
   * **Тематические карты**: например, карты плотности населения, распределения доходов или температуры.
   * **Хлороплетные карты**: регионы закрашиваются в зависимости от значений показателя.
   * **Картограммы**: искажение геометрии объектов для акцентирования на величинах (например, картограммы населения).
2. **Растровая визуализация**
   * Отображение данных в виде пиксельной сетки. Используется для работы с изображениями, тепловыми картами или спутниковыми снимками.
3. **Векторная визуализация**
   * Линии, точки и полигоны представляют объекты, такие как дороги, здания и зоны.
4. **3D-визуализация**
   * Применяется для анализа высоты зданий, рельефа, подземных структур и объемных данных.
5. **Анимационные карты**
   * Отображение данных во времени (например, распространение эпидемий, изменение погоды).
6. **Интерактивные карты**
   * Позволяют пользователю масштабировать, фильтровать или исследовать данные в реальном времени.
7. **Тепловые карты**
   * Отображение плотности или интенсивности явлений, таких как трафик, преступность, использование ресурсов.

### **Инструменты для визуализации**

* **ГИС-программы**:
  + ArcGIS, QGIS, GRASS GIS: мощные инструменты для создания карт и анализа данных.
* **Платформы для онлайн-визуализации**:
  + Google Maps, Mapbox, OpenStreetMap.
* **Инструменты визуализации данных**:
  + Tableau, Power BI, Python (библиотеки Matplotlib, Plotly, Folium).
* **Программное обеспечение для 3D-моделирования**:
  + Blender, SketchUp, Esri CityEngine.

### **Примеры использования**

1. **Городское планирование**:
   * Анализ расположения общественного транспорта, зон заторов, парков.
2. **Экология**:
   * Мониторинг загрязнений, изменения лесных массивов или уровня воды.
3. **Сельское хозяйство**:
   * Карты плодородия почвы, анализа урожайности, распределения посевов.
4. **Логистика**:
   * Оптимизация маршрутов доставки и управления транспортными потоками.
5. **Безопасность**:
   * Анализ зон с высоким уровнем преступности или областей, подверженных стихийным бедствиям.

### **Современные тенденции**

* **Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR)**: позволяют более наглядно изучать географические данные.
* **Интерактивные дашборды**: объединяют карты и графики для глубокого анализа.
* **Большие данные и машинное обучение**: помогают обрабатывать и визуализировать огромные объемы пространственных данных.

Визуализация пространственных данных делает сложную информацию доступной, интуитивно понятной и полезной для принятия решений.

# 9. Задачи и принципы работы Business intellegence систем

BI (Business Intelligence) - представляет собой совокупность концепций, методов и технологий, направленных на сбор, анализ и обработку данных с целью улучшения эффективности принятия бизнес-решений.

Задачи BI

Помимо очевидной задачи оперативного получения информации для принятия бизнес-решений, BI-системы решают ряд других важных вопросов для компании:

* Сбор, структурирование и хранение актуальных данных в единой базе.
* Анализ большого объема данных из различных источников для создания отчетов и принятия решений.
* Моделирование гипотез для успешного развития компании.
* Создание стратегической, тактической и оперативной отчетности для информирования руководства об отклонениях
* Систематизация и сохранение выводов для передачи сотрудникам.
* Повышение качества данных путем исключения дублирования, несогласованностей и ошибок.
* Поиск зон риска и выявление новых возможностей для бизнеса.

BI-системы стали незаменимым инструментом для руководителей и специалистов, предоставляя всесторонний анализ данных, необходимый для принятия обоснованных и успешных решений.

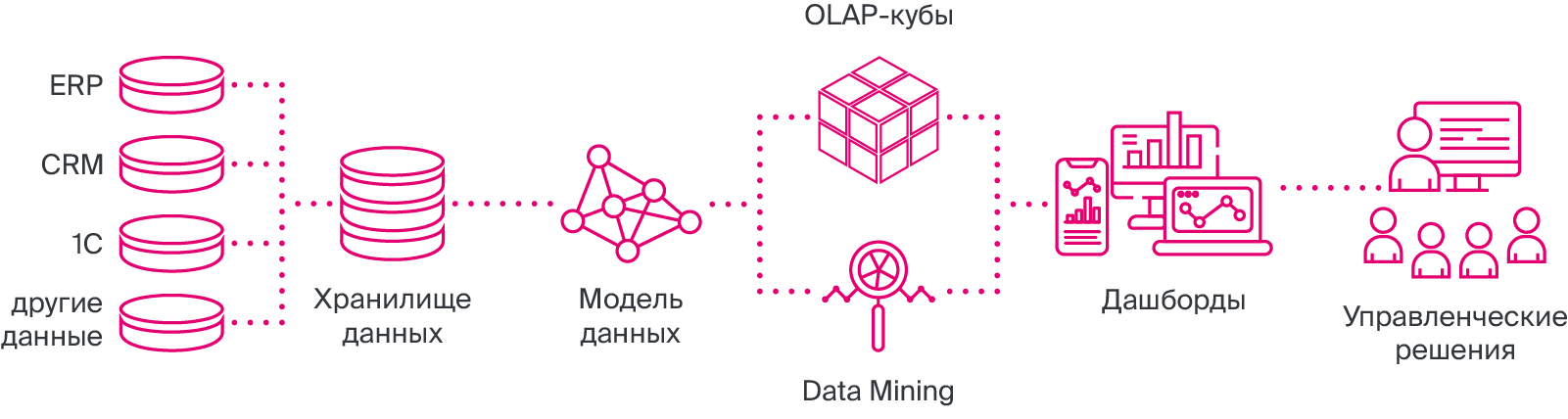
**Управление основными данными (Master Data Management) и качеством данных.** Компании активно обращают внимание на управление основными данными и повышение качества информации. Это позволяет обеспечить точность и надежность аналитических выводов, основанных на надлежащих и структурированных данных.

**Создание подхода к управлению на основе данных.** Бизнес ориентируется на сбор и анализ данных для принятия решений. Компании стремятся построить аналитические процессы, основанные на собранных данных, чтобы оптимизировать свою деятельность и реагировать на изменения внешних условий.

**Стратегия управления данными (Data Governance).** Организации уделяют больше внимания разработке и поддержанию стратегии управления данными. Это включает определение конкретных практик и процессов по управлению информацией, обеспечивающих ее актуальность, безопасность и соответствие правилам и нормативам.

**Алгоритмы обнаружения информации в неструктурированных данных.** Растущий объем неструктурированных данных требует разработки эффективных алгоритмов обнаружения информации. BI-системы становятся более способными обрабатывать разнообразные источники данных и визуализировать их результаты для лучшего понимания пользователем.

Принцип работы BI-систем

Общий процесс работы BI-системы представляет собой следующее: данные из различных источников объединяются, подвергаются очистке, трансформации, агрегации и классификации, после чего загружаются в систему для анализа с помощью разнообразных отчетов и визуализаций.  
  


Отчеты представляются в виде информационных панелей, содержащих группированные по разным логическим параметрам данные. Эти панели настроены таким образом, чтобы сосредотачивать внимание на приоритетных направлениях, соответствующих текущим задачам.

Возможность применения фильтров, вариантов сортировки, различных видов визуализации и технологии drill-down обеспечивают гибкую настройку формата отображения показателей, позволяя корректировать их критерии, связи и уровень детализации.

Визуально понятный интерфейс предназначен для быстрого освоения и удобного использования системы обычными сотрудниками, не обладающими глубокими знаниями в IT-сфере.

*Инструменты интеграции и очистки данных (ETL)*

(Тут был бесполезный текст)

*Средства Data Mining*

На этом этапе происходит глубинный анализ данных с использованием различных методов, таких как статистика, прогнозирование и семантический анализ. Инструменты Data Mining позволяют выявить зависимости, тренды и закономерности в данных.

*Инструменты визуализации данных*

Для удобного представления результатов анализа используются отчеты с различными диаграммами, графиками и картами. Пользователи могут самостоятельно настраивать формат отображения данных, применять фильтры и использовать различные виды визуализации.

# 10. Защита данных в базах данных

### Защита данных в базах данных: вызовы и решения

В эпоху цифровизации базы данных стали сердцем информационных систем. Они хранят ключевую информацию — от личных данных пользователей до стратегических секретов компаний. Однако с ростом значимости данных увеличиваются и угрозы их утраты, кражи или повреждения. Именно поэтому защита данных в базах данных стала одной из важнейших задач современной информационной безопасности.

### Основные угрозы

Одной из самых серьезных проблем являются **кибератаки**. Злоумышленники используют уязвимости в системах управления базами данных (СУБД) для получения несанкционированного доступа. Атаки, такие как SQL-инъекции, остаются популярными из-за своей простоты и высокой эффективности.

Не менее опасной угрозой являются **внутренние риски**. Доступ к данным сотрудников, которые нарушают правила безопасности — намеренно или случайно, — может привести к серьезным утечкам информации. Кроме того, сбои в работе оборудования или ошибки программного обеспечения способны повредить данные, приводя к потере информации.

### Подходы к защите

Современные методы защиты баз данных строятся на сочетании технологий и организационных мер.

Во-первых, используется **аутентификация и авторизация**. Только авторизованные пользователи с определенными правами доступа могут взаимодействовать с данными. Это снижает риск несанкционированного использования.

Во-вторых, применяется **шифрование данных**. Даже если злоумышленники получат доступ к базе данных, зашифрованная информация будет для них бесполезной.

Третьим ключевым аспектом является **резервное копирование**. Создание резервных копий гарантирует восстановление данных в случае сбоя или атаки.

### Будущее защиты данных

Технологии развиваются, и вместе с ними совершенствуются способы обеспечения безопасности баз данных. Искусственный интеллект уже сегодня используется для выявления аномалий в поведении пользователей, что помогает предотвращать утечки. Также перспективным направлением является использование блокчейн-технологий для управления доступом и фиксации изменений в базе данных.

### Заключение

Защита данных в базах данных — это динамичная и многогранная область, требующая постоянного внимания. Сочетание технологий, организационных мер и обучения сотрудников позволяет минимизировать риски и обеспечить надежность информации. В современном мире, где данные играют ключевую роль, их защита становится не просто техническим, но и стратегическим приоритетом.

# 11. Инструменты Business İntellegence аналитика

Смотреть вопрос Задачи и принципы работы Business intellegence систем

# 12. Информационно-измерительные системы

**Информационно-измерительные системы (ИИС)** — это комплексы, предназначенные для сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации, полученной в результате измерений. Такие системы играют ключевую роль в автоматизации процессов мониторинга, диагностики и управления в различных отраслях промышленности, науки и техники.

### **Основные компоненты информационно-измерительных систем**

1. **Измерительные устройства (датчики и сенсоры)**
   * Преобразуют физические параметры (температура, давление, скорость, уровень) в электрические сигналы или цифровую форму.
2. **Средства сбора данных**
   * АЦП (аналогово-цифровые преобразователи) для обработки сигналов от датчиков.
   * Модуль сбора данных для передачи данных в систему управления.
3. **Средства обработки данных**
   * Контроллеры или микропроцессоры, выполняющие первичную обработку.
   * Серверы и компьютеры для хранения и анализа данных.
4. **Интерфейсы передачи данных**
   * Проводные (Ethernet, USB, RS-232/485).
   * Беспроводные (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee).
5. **Программное обеспечение**
   * Для управления системой, обработки данных и их визуализации.
6. **Средства отображения данных**
   * Мониторы, дисплеи, панели управления для представления информации пользователю.

### **Функции ИИС**

* **Измерение**: получение данных о состоянии объекта или процесса.
* **Сбор данных**: интеграция информации с различных источников.
* **Обработка данных**: фильтрация, анализ, расчет производных параметров.
* **Хранение данных**: запись измерений в базы данных.
* **Передача данных**: передача результатов измерений в другие системы или пользователю.
* **Визуализация**: графическое отображение информации в реальном времени или исторических данных.

### **Классификация ИИС**

1. **По области применения**:
   * Промышленные (контроль производственных процессов).
   * Научные (измерения в экспериментах).
   * Медицинские (мониторинг состояния пациентов).
   * Экологические (контроль загрязнений, состояния окружающей среды).
2. **По принципу действия**:
   * Автономные (работают независимо).
   * Сетевые (подключены к центральной системе).
3. **По способу взаимодействия**:
   * Реального времени.
   * Постобработки (сбор данных для последующего анализа).

### **Примеры информационно-измерительных систем**

1. **Системы автоматизации производства**:
   * Мониторинг температуры, давления и других параметров в производственном процессе.
2. **Медицинские ИИС**:
   * Кардиомониторы, аппараты для измерения артериального давления, МРТ.
3. **Экологические ИИС**:
   * Метеостанции, системы мониторинга воздуха, воды и почвы.
4. **Системы "Умный дом"**:
   * Датчики температуры, влажности, движения для автоматического управления системами.
5. **Транспортные ИИС**:
   * Системы контроля скоростного режима и состояния транспорта.

### **Преимущества ИИС**

* Высокая точность измерений.
* Уменьшение человеческого фактора.
* Оперативность обработки данных.
* Возможность интеграции с другими системами.

### **Современные тенденции**

1. **Интернет вещей (IoT)**:
   * Объединение датчиков и систем в единую сеть для мониторинга и управления в реальном времени.
2. **Машинное обучение и искусственный интеллект**:
   * Для анализа данных и прогнозирования.
3. **Мобильные приложения**:
   * Удаленный доступ к данным измерений через смартфоны.
4. **Облачные технологии**:
   * Хранение и анализ данных в облачных сервисах.
5. **Умные сенсоры**:
   * Датчики с встроенными процессорами для локальной обработки данных.

Информационно-измерительные системы обеспечивают точность, автоматизацию и масштабируемость измерений, что делает их ключевым элементом современных технологий.

# 13. Информационно-поисковые системы

Информационно-поисковые системы (ИПС) — это системы, предназначенные для хранения, обработки и поиска информации, которая может быть представлена в различных формах (текст, изображения, видео, аудио и т.д.). Основное их назначение — обеспечить пользователям быстрый и эффективный доступ к информации, которая хранится в больших объемах.

Основные элементы информационно-поисковой системы включают:

 **Хранилище данных**  
Это место, где хранится вся информация, подлежащая поиску. Хранилище данных может быть организовано в виде базы данных, файловой системы или облачного хранилища. В хранилище данные могут быть представлены в разных форматах: текстовые документы, изображения, аудиофайлы, видео и другие виды информации. Важнейшим аспектом хранилища данных является его структура, которая должна обеспечивать эффективное и быстрое извлечение данных. В зависимости от типа системы, хранилище может быть реляционным (например, SQL-база данных) или нереляционным (например, NoSQL базы данных).

 **Индексация**  
Индексация — это процесс создания структуры, которая позволяет ускорить поиск данных. По сути, индекс — это специальная структура данных, которая хранит ссылки на элементы хранилища и ускоряет доступ к ним. В текстовых поисковых системах индексация заключается в создании списка всех слов в документе с указанием их местоположения, что позволяет быстро находить нужную информацию. В случае мультимедийных систем индексация может касаться метаданных (например, тегов для изображения или описания для видео).

Пример: В поисковых системах, таких как Google, индексируются страницы веб-сайтов, и когда пользователь вводит запрос, система не ищет его по всем веб-страницам заново, а обращается к уже существующему индексу, чтобы быстро найти наиболее релевантные страницы.

 **Поисковый алгоритм**  
Это методика или набор алгоритмов, которые используются для поиска информации по запросу пользователя. Алгоритмы могут быть разнообразными: от простого поиска по ключевым словам до сложных методов, таких как анализ контекста, машинное обучение и обработка естественного языка (NLP). Важнейшая задача поискового алгоритма — вернуть релевантные результаты, соответствующие запросу, а также учитывать такие факторы, как точность, полнота и актуальность информации.

Пример: В поисковой системе Google алгоритмы, такие как PageRank, учитывают не только наличие ключевых слов на странице, но и другие факторы, например, авторитетность источника, ссылочную массу и поведение пользователей.

 **Интерфейс пользователя**  
Это инструмент, который позволяет пользователю взаимодействовать с поисковой системой. Интерфейс обычно включает поле для ввода запроса, кнопки для фильтрации результатов, а также способы отображения найденной информации. Важно, чтобы интерфейс был интуитивно понятным и удобным для пользователя. Например, поисковые системы предлагают различные способы ввода запросов — от текстовых запросов до голосового ввода, а также способы отображения результатов — текстовые списки, карты, изображения и другие.

Пример: В интерфейсе поисковых систем можно увидеть поля для ввода текста, выпадающие меню для фильтрации результатов по категориям (например, новости, изображения, видео), а также навигацию по страницам с результатами поиска.

Примеры информационно-поисковых систем:

* **Поисковые системы в интернете** (например, Google, Yandex) — обеспечивают поиск информации по всему интернету.
* **Медицинские информационно-поисковые системы** — используются для поиска медицинской информации и научных публикаций.
* **Системы управления документами (EDMS)** — используются для поиска и управления электронными документами в организациях.

Если нужно, могу подробнее объяснить про особенности таких систем в разных областях.

# 14. Использование Open Platform Communications для управления объектами автоматизации

### **Использование Open Platform Communications (OPC) для управления объектами автоматизации**

**Open Platform Communications (OPC)** — это стандартный протокол для обмена данными в системах автоматизации и управления. Он обеспечивает совместимость между различными устройствами, системами и программным обеспечением, независимо от их производителя. OPC активно применяется в промышленной автоматизации для интеграции систем управления, сбора данных, мониторинга и диагностики.

### **1. Что такое OPC?**

Изначально OPC был разработан как интерфейс для связи между системами автоматизации и SCADA (системы диспетчерского контроля и сбора данных). В основе OPC лежат стандарты Microsoft COM/DCOM, но с развитием технологий появилась новая версия — **OPC UA (Unified Architecture)**, которая является кроссплатформенной и не привязана к конкретным операционным системам.

### **2. Основные элементы OPC**

#### **2.1. OPC Classic**

* **OPC DA (Data Access):** доступ к текущим данным, таким как показания датчиков и состояния оборудования.
* **OPC HDA (Historical Data Access):** работа с историческими данными, используемыми для аналитики и отчетов.
* **OPC A&E (Alarms and Events):** управление тревогами и событиями.

#### **2.2. OPC UA (Unified Architecture)**

* Обеспечивает расширенные возможности по сравнению с OPC Classic:
  + Кроссплатформенность.
  + Высокий уровень безопасности.
  + Поддержка сложных моделей данных.
  + Интеграция с IoT и облачными системами.

### **3. Преимущества использования OPC**

1. **Совместимость:** обеспечивает взаимодействие между устройствами и системами от разных производителей.
2. **Масштабируемость:** легко интегрируется в системы разного размера, от небольших установок до крупных предприятий.
3. **Универсальность:** поддержка различных данных, включая текущие показатели, архивы и события.
4. **Простота интеграции:** стандартные интерфейсы сокращают время и затраты на интеграцию систем.
5. **Безопасность:** современные версии, такие как OPC UA, используют шифрование и аутентификацию для защиты данных.

### **4. Применение OPC в автоматизации**

OPC используется в следующих аспектах управления объектами автоматизации:

#### **4.1. Сбор и мониторинг данных**

* OPC DA позволяет в реальном времени получать данные от датчиков, контроллеров и оборудования.
* Применяется для диспетчеризации и мониторинга производственных процессов.

#### **4.2. Управление процессами**

* Используется для передачи управляющих сигналов между SCADA-системами и устройствами.
* Обеспечивает управление промышленными объектами в режиме реального времени.

#### **4.3. Анализ и отчетность**

* OPC HDA предоставляет доступ к историческим данным, что помогает анализировать производственные показатели.
* Применяется для генерации отчетов и прогнозирования работы оборудования.

#### **4.4. Диагностика и обслуживание**

* OPC A&E позволяет оперативно реагировать на аварийные ситуации.
* Используется для мониторинга состояния оборудования и предупреждения отказов.

#### **4.5. Интеграция с IoT**

* OPC UA активно используется в концепциях **Интернета вещей (IoT)** и **Индустрии 4.0**.
* Позволяет подключать устройства к облачным платформам, улучшая управление и анализ данных.

### **5. Примеры использования OPC**

1. **Пищевая промышленность:**
   * Управление производственными линиями.
   * Контроль температуры, давления и других параметров.
2. **Энергетика:**
   * Мониторинг работы энергоблоков.
   * Сбор данных с электросчетчиков.
3. **Нефтегазовая отрасль:**
   * Управление буровыми установками.
   * Анализ данных датчиков на трубопроводах.
4. **Металлургия:**
   * Контроль температурных режимов.
   * Управление печами и прокатными станами.

### **6. Перспективы развития OPC**

* **Интеграция с искусственным интеллектом:** анализ данных для предиктивного обслуживания.
* **Улучшение безопасности:** развитие шифрования и других защитных механизмов.
* **Расширение в IoT:** поддержка новых протоколов и форматов данных.
* **Мобильные решения:** доступ к данным через смартфоны и планшеты.

### **Заключение**

Использование OPC значительно упрощает взаимодействие между системами автоматизации и управления. Благодаря универсальности, совместимости и широким возможностям интеграции, OPC является одним из ключевых стандартов в современном промышленном производстве и продолжает развиваться в сторону интеграции с новыми технологиями, такими как IoT и искусственный интеллект.

# 15. История развития автоматизации проектирования

### История развития автоматизации проектирования: от чертежной доски к цифровым инновациям

Автоматизация проектирования — это одно из важнейших достижений современной инженерии, которая значительно преобразила процесс создания сложных технических систем и изделий. История ее развития — это путь от простых инструментов для упрощения ручной работы до сложных программных комплексов, способных интегрировать все аспекты проектирования и производства.

### Ранний этап: от традиционных методов к первым попыткам автоматизации

До середины XX века процесс проектирования был полностью ручным. Инженеры использовали чертежные доски, линейки, транспортиры и другие инструменты для создания технической документации. Этот процесс был трудоемким и подверженным ошибкам, что усложняло внедрение изменений и занимало много времени.

Первые шаги к автоматизации проектирования начались с разработки вычислительных устройств, таких как логарифмические линейки и механические калькуляторы. Они позволили инженерам ускорить проведение расчетов, однако не затрагивали сам процесс создания чертежей.

### Появление первых компьютерных технологий

С середины 1950-х годов началось развитие компьютерных технологий, которые стали основой для автоматизации проектирования. Одним из первых значительных событий стало создание системы **Sketchpad** в 1963 году американским ученым Айваном Сазерлендом. Эта программа позволяла создавать простые графические изображения с использованием компьютера, что стало революционным шагом для своего времени.

В 1960–1970-х годах появились первые коммерческие системы автоматизированного проектирования (САПР), такие как **CADAM** и **Auto-trol**. Эти системы были специализированными инструментами для инженерных расчетов и разработки чертежей, которые использовались в основном в аэрокосмической и оборонной промышленности.

### Эра персональных компьютеров: новый виток развития

С появлением персональных компьютеров в 1980-х годах автоматизация проектирования стала доступнее для более широкого круга пользователей. Одним из важнейших событий этого периода стал выпуск программы **AutoCAD** в 1982 году. Эта система позволяла инженерам и архитекторам разрабатывать проекты на компьютерах, заменяя традиционные чертежные доски.

В этот же период началось развитие трехмерного проектирования. Программы, такие как **SolidWorks** и **CATIA**, позволили создавать объемные модели изделий, анализировать их поведение под нагрузками и планировать процессы их производства.

### Интеграция с производственными процессами

В 1990-х годах САПР-системы начали интегрироваться с другими информационными технологиями, такими как управление жизненным циклом продукта (PLM) и системы управления производственными процессами (ERP). Это позволило объединить проектирование, производство и эксплуатацию в единую цифровую среду.

Развитие интернет-технологий также оказало значительное влияние. Облачные решения, предоставили пользователям возможность совместной работы над проектами в реальном времени, что особенно важно в глобальной экономике.

### Современный этап: искусственный интеллект и большие данные

Сегодня автоматизация проектирования находится на новом этапе своего развития. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение позволяют создавать интеллектуальные инструменты, которые помогают инженерам разрабатывать более сложные и эффективные конструкции. Например, системы топологической оптимизации используют алгоритмы для нахождения лучших решений в рамках заданных ограничений.

Интернет вещей (IoT) и большие данные также играют ключевую роль. Они позволяют интегрировать данные об эксплуатации изделий в процесс их проектирования, создавая замкнутый цикл, где информация из реального мира используется для улучшения будущих разработок.

### Заключение

История автоматизации проектирования — это пример того, как технологии могут радикально изменить подход к решению сложных задач. От первых экспериментов с графическими интерфейсами до интеграции искусственного интеллекта и IoT — этот путь показывает, как человеческое стремление к эффективности и точности двигает прогресс. Сегодня автоматизация проектирования является неотъемлемой частью инженерии и играет ключевую роль в создании более сложных, надежных и инновационных продуктов.

# 16. Источники данных для Business intelligence систем

**Источники данных для систем Business Intelligence (BI)** включают различные виды данных, которые используются для анализа и принятия решений:

1. **Реляционные базы данных (RDBMS)**:
   * Хранят структурированные данные, такие как таблицы, и поддерживают SQL-запросы.
2. **Data Warehouses (Хранилища данных)**:
   * Централизованные репозитории для хранения исторических данных, оптимизированные для анализа.
3. **Файлы (CSV, Excel и др.)**:
   * Используются для хранения и импорта данных в BI-системы.
4. **ERP-системы**:
   * Интегрированные системы для управления бизнес-процессами (например, SAP, Oracle).
5. **CRM-системы**:
   * Хранят данные о клиентах, продажах и маркетинговых активностях.
6. **API и внешние сервисы**:
   * Источники данных через веб-сервисы и внешние приложения (например, Google Analytics, социальные сети).
7. **Big Data**:
   * Неупорядоченные данные, хранящиеся в системах типа Hadoop или NoSQL-базах (например, MongoDB).
8. **IoT (Интернет вещей)**:
   * Данные, поступающие от различных устройств и датчиков.

Эти источники предоставляют информацию для обработки, анализа и принятия управленческих решений в системах BI.

# 17. Классификация ERP систем

ERP-система – это система для автоматизации бизнес-процессов компании. Основным назначением систем ERP-класса является повышение общей производительности предприятия за счет сокращения количества «ручных» операций, сбора и аккумуляции данных и упорядочивания бизнес-процессов внутри компании.

Если раньше компании концентрировали свои усилия только на двух блоках: финансовом и операционном, то современная ERP-система – это комплексное решение для автоматизации управления всеми бизнес-процессами в одной программе: финансами, персоналом, поставками, взаимоотношениями с клиентами, маркетингом и регламентированным учетом. Все больше и больше компаний сегодня приходят к пониманию того, что для ведения успешного, а главное, прибыльного бизнеса необходимо грамотное и своевременное распределение ресурсов между всеми подразделениями. Столь стремительное развитие и распространение «умных» технологий требует от компании «умной» работы, прозрачного и конструктивного взаимодействия между всеми структурными единицами. Именно для этого и нужна система ERP. Развиваясь с каждым днем, ERP-решения связывают разрозненные бизнес-процессы в единую высокопроизводительную систему, что позволяет руководству компании принимать обоснованные и эффективные решения.

Классификация систем ERP

Существуют различные подходы к классификации ERP-систем в зависимости от того, какие характеристики и принципы берутся за основу. ERP-системы можно разделить на группы по назначению, стране происхождения, функциональности и т.д. Приведем здесь наиболее распространенные классификации: По назначению ERP-системы можно разделить на отраслевые и системы общего назначения; По типу организации – на публичные , приватные и гибридные , а также на десктопные и браузерные ; облачные и внутренние ; По архитектуре системы можно разделить на системы с единой архитектурой и модульные системы. Самые популярные сейчас системы – модульные. Такие системы позволяют внедрять продукт постепенно, помудольно, выбирать и комбинировать модули, отвечающие потребностям конкретного предприятия, что позволяет кастомизировать решение под бизнес заказчика и сокращает сроки внедрения; По лицензии системы могут быть проприетарными и с открытым исходным кодом (Open Source ERP). Системы с открытым кодом мало распространены на рынке и используются в большинстве случаев компаниями со своим штатом специалистов, способных самостоятельно дорабатывать продукт.

# 18. Классификация САПР по отраслевому назначению

Классификация с использованием английских терминов

В области классификации САПР используется ряд устоявшихся англоязычных терминов, применяемых для классификации программных приложений и средств автоматизации САПР по отраслевому и целевому назначению.

По отраслевому назначению

MCAD (англ. mechanical computer-aided design) — автоматизированное проектирование механических устройств. Это машиностроительные САПР, применяются в автомобилестроении, судостроении, авиакосмической промышленности, производстве товаров народного потребления, включают в себя разработку деталей и сборок (механизмов) с использованием параметрического проектирования на основе конструктивных элементов, технологий поверхностного и объемного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС, CATIA, T-FLEX CAD);

EDA (англ. electronic design automation) или ECAD (англ. electronic computer-aided design) — САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат и т. п., (Altium Designer, OrCAD);

AEC CAD (англ. architecture, engineering and construction computer-aided design) или CAAD (англ. computer-aided architectural design) — САПР в области архитектуры и строительства. Используются для проектирования зданий, промышленных объектов, дорог, мостов и проч. (Autodesk Architectural Desktop, AutoCAD Revit Architecture Suite, Bentley MicroStation, Bentley AECOsim Building Designer, Piranesi, ArchiCAD, Renga).

# 19. Классификация САПР по целевому назначению

По целевому назначению

По целевому назначению различают САПР или подсистемы САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования.

CAD (англ. computer-aided design/drafting) — средства автоматизированного проектирования, в контексте указанной классификации термин обозначает средства САПР, предназначенные для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации, и САПР общего назначения.

CADD (англ. computer-aided design and drafting) — проектирование и создание чертежей.

CAGD (англ. computer-aided geometric design) — геометрическое моделирование.

CAE (англ. computer-aided engineering) — средства автоматизации инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов, осуществляют динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий.

CAA (англ. computer-aided analysis) — подкласс средств CAE, используемых для компьютерного анализа.

CAM (англ. computer-aided manufacturing) — средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивают автоматизацию программирования и управления оборудования с ЧПУ или ГАПС (Гибких автоматизированных производственных систем). Русским аналогом термина является АСТПП — автоматизированная система технологической подготовки производства.

CAPP (англ. computer-aided process planning) — средства автоматизации планирования технологических процессов, применяемые на стыке систем CAD и CAM.

Многие системы автоматизированного проектирования совмещают в себе решение задач, относящихся к различным аспектам проектирования CAD/CAM, CAD/CAE, CAD/CAE/CAM. Такие системы называют комплексными, или интегрированными.

С помощью CAD-средств создаётся геометрическая модель изделия, которая используется в качестве входных данных в системах CAM и на основе которой в системах CAE формируется требуемая для инженерного анализа модель исследуемого процесса.

# 20. Классификация систем автоматизированного проектирования

**Системы автоматизированного проектирования (САПР)** — это комплекс программных и технических средств, предназначенных для автоматизации различных этапов проектирования, разработки, моделирования и анализа в различных областях инженерии, архитектуры и других научно-технических дисциплинах. САПР значительно повышают эффективность работы инженеров, проектировщиков и архитекторов, ускоряя процесс разработки и обеспечивая точность и качество проектов.

### Классификация САПР

Системы автоматизированного проектирования можно классифицировать по нескольким критериям:

#### 1. **По области применения**

* **Машиностроительные САПР**  
  Используются для проектирования и разработки машин, механизмов, узлов и деталей. Эти системы включают в себя модули для черчения, моделирования и анализа механических конструкций, а также для разработки электрических схем и других инженерных решений.
  + Примеры: AutoCAD, SolidWorks, CATIA.
* **Строительные САПР**  
  Применяются для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем. Включают в себя инструменты для создания архитектурных чертежей, расчетов конструкций, а также для моделирования зданий и объектов в 3D.
  + Примеры: Revit, ArchiCAD, Tekla Structures.
* **Электронные САПР**  
  Используются для проектирования схем, разводки плат, создания моделей компонентов электроники. Эти системы необходимы для проектирования печатных плат, анализа электрических цепей, создания схем и моделирования работы электрических устройств.
  + Примеры: Altium Designer, OrCAD, Eagle.
* **Геоинформационные САПР (ГИС)**  
  Эти системы предназначены для работы с географической информацией, проектирования и анализа территориальных объектов, разработки карт и планов.
  + Примеры: ArcGIS, QGIS, AutoCAD Civil 3D.
* **Кадровые и организационные САПР**  
  Используются для проектирования организационных структур, планирования и учета кадров, разработки бизнес-процессов и оптимизации работы предприятий.
  + Примеры: SAP, Oracle PeopleSoft.

#### 2. **По функциональности**

* **САПР для 2D проектирования**  
  Используются для создания плоских чертежей и схем в двухмерном пространстве. Эти системы чаще всего применяются для создания строительных планов, механических чертежей и других проектов, где нет необходимости в трехмерной визуализации.
* **САПР для 3D проектирования**  
  Предназначены для создания трехмерных моделей объектов. Эти системы используются в машиностроении, архитектуре, дизайне и других областях, где важно представление объекта в объемной форме для дальнейших расчетов и анализа.
* **САПР для числового программного управления (ЧПУ)**  
  Эти системы используются для проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ, а также для оптимизации производственных процессов и траекторий обработки.
* **Инженерные САПР (CAE — Computer-Aided Engineering)**  
  Эти системы используются для проведения различных инженерных расчетов и анализа: механического, теплового, электрического, гидродинамического и других типов анализа. Такие системы позволяют моделировать поведение объектов под различными внешними воздействиями и выявлять потенциальные проблемы на стадии проектирования.
* **САПР для расчетов и анализа**  
  Системы, ориентированные на решение специализированных задач проектирования и анализа, таких как структурные, температурные или динамические расчеты, анализ напряжений и прочности материалов.

#### 3. **По уровню интеграции**

* **Автономные САПР**  
  Эти системы функционируют отдельно и не требуют подключения к другим программным продуктам или системам. Они могут быть использованы для конкретных задач проектирования без необходимости интеграции с другими системами.
* **Интегрированные САПР**  
  Это более сложные системы, которые включают в себя несколько модулей, охватывающих различные этапы проектирования и разработки. Они могут интегрироваться с другими системами, такими как системы управления данными, расчетные системы и системы числового управления.
* **Гибридные САПР**  
  Это системы, которые могут сочетать как автономные, так и интегрированные компоненты. Такие системы могут работать как в режиме одиночного применения, так и быть частью более сложной инфраструктуры, интегрируясь с другими программными продуктами.

#### 4. **По типу платформы**

* **САПР для настольных ПК**
  + Примеры: AutoCAD, SolidWorks.
* **Облачные САПР**
  + Примеры: Fusion 360 (Autodesk), Onshape.
* **САПР для мобильных устройств**
  + Пример: AutoCAD mobile, SketchUp Viewer.

#### 5. **По степени автоматизации**

* **Полностью автоматизированные САПР**
* **Полуавтоматизированные САПР**
* **САПР с ручным управлением**

# 21. Классификация систем управления базами данных

### Классификация систем управления базами данных (СУБД)

Системы управления базами данных (СУБД) классифицируются по различным критериям, включая тип модели данных, способ доступа, архитектуру, назначение и другие параметры. Рассмотрим основные виды классификации.

### **1. По модели данных**

Модель данных определяет способ организации и структурирования данных в базе. На этом основании выделяют следующие типы СУБД:

#### **1.1. Реляционные СУБД (Relational DBMS)**

* Данные организованы в таблицы (реляции), где строки — это записи, а столбцы — атрибуты.
* Используется язык SQL для манипуляций с данными.
* Примеры: **MySQL**, **PostgreSQL**, **Oracle Database**, **Microsoft SQL Server**.

#### **1.2. Иерархические СУБД (Hierarchical DBMS)**

* Данные представлены в виде дерева, где каждый узел связан с родительским узлом.
* Используются для организации данных, имеющих строгую иерархию.
* Пример: **IBM Information Management System (IMS)**.

#### **1.3. Сетевые СУБД (Network DBMS)**

* Данные организованы в виде сети, где узлы могут иметь несколько связей.
* Обеспечивают гибкость в организации сложных взаимосвязей.
* Пример: **IDMS (Integrated Database Management System)**.

#### **1.4. Объектно-ориентированные СУБД (Object-oriented DBMS)**

* Данные представлены в виде объектов, как в объектно-ориентированном программировании.
* Поддерживают сложные структуры данных, такие как мультимедиа и графы.
* Примеры: **ObjectDB**, **Versant**, **GemStone**.

#### **1.5. Документо-ориентированные СУБД**

* Спроектированы для хранения данных в виде документов (например, JSON, XML).
* Примеры: **MongoDB**, **CouchDB**.

#### **1.6. Графовые СУБД**

* Данные представлены в виде графов (узлы и связи), что удобно для социальных сетей, рекомендательных систем и маршрутизации.
* Примеры: **Neo4j**, **ArangoDB**, **TigerGraph**.

### **2. По архитектуре**

#### **2.1. Однопользовательские СУБД**

* Поддерживают работу одного пользователя.
* Применяются для небольших локальных баз данных.
* Пример: **Microsoft Access**.

#### **2.2. Многопользовательские СУБД**

* Позволяют одновременный доступ нескольких пользователей.
* Применяются в корпоративных и распределенных системах.
* Примеры: **MySQL**, **PostgreSQL**, **Oracle Database**.

### **3. По способу размещения данных**

#### **3.1. Локальные СУБД**

* База данных размещена на одном устройстве или сервере.
* Используются для небольших приложений или автономной работы.

#### **3.2. Распределенные СУБД**

* Данные хранятся на нескольких серверах, которые работают как единая система.
* Пример: **Google Spanner**, **Apache Cassandra**.

#### **3.3. Облачные СУБД**

* Базы данных размещены в облачных сервисах, что упрощает масштабирование и доступ.
* Примеры: **Amazon RDS**, **Google Cloud SQL**, **Microsoft Azure SQL Database**.

### **4. По способу взаимодействия с пользователем**

#### **4.1. Интерактивные СУБД**

#### **4.2. Встроенные СУБД**

### **6. По лицензии**

#### **6.1. Коммерческие СУБД**

* Требуют приобретения лицензии для использования.
* Примеры: **Oracle Database**, **Microsoft SQL Server**.

#### **6.2. Open-Source СУБД**

* Бесплатны и имеют открытый исходный код.
* Примеры: **PostgreSQL**, **MariaDB**, **SQLite**.

### **7. По области применения**

#### **7.1. Универсальные СУБД**

#### **7.2. Специализированные СУБД**

### **Заключение**

СУБД классифицируются по множеству параметров, что позволяет выбрать подходящую систему для конкретных задач. Тенденции развития включают интеграцию с облачными технологиями, поддержку больших данных и использование ИИ для оптимизации работы с базами.

# 22. Контекстная визуализация пространственных данных

Контекстная визуализация пространственных данных — это способ представления данных на карте или в географической системе, который подчеркивает связь отображаемой информации с ее географическим, временным или ситуационным контекстом. Этот подход позволяет пользователям лучше понимать взаимосвязи между объектами, явлениями и их окружением.

### Основные аспекты контекстной визуализации

1. **Географический контекст**  
   Данные привязываются к реальным географическим объектам и местоположениям. Например:
   * Использование спутниковых снимков в качестве подложки для отображения данных.
   * Демонстрация границ административных территорий или природных зон.
2. **Временной контекст**  
   Визуализация изменений пространственных данных во времени. Например:
   * Анимация миграции животных.
   * Карты изменения растительного покрова за несколько лет.
3. **Ситуационный контекст**  
   Привязка данных к текущим событиям или задачам. Например:
   * Отображение пробок на дорогах в реальном времени.
   * Карты распространения эпидемий с текущими данными о заражениях.

### Примеры контекстной визуализации

1. **Динамические карты**
   * Приложения для навигации (например, Google Maps) отображают текущие пробки, ремонт дорог и погодные условия.
   * Карты, показывающие траекторию ураганов или потоки беженцев.
2. **Тематика и подложки**
   * Нанесение данных на топографические карты, чтобы показать рельеф местности.
   * Использование тепловых карт для визуализации плотности населения, преступности или погодных явлений.
3. **3D-визуализация**
   * Представление городских данных в трехмерной форме для анализа высот зданий, затененности и других параметров.
   * Использование 3D-моделей для демонстрации уровня затопления при изменении уровня воды.
4. **Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)**
   * Использование AR для наложения географических данных на реальный мир через мобильные устройства или очки дополненной реальности.
   * VR-системы для погружения в географическую среду и изучения пространственных данных.

### Инструменты для контекстной визуализации

1. **ГИС-программы**
   * ArcGIS, QGIS: предоставляют средства для создания сложных карт и анализа пространственных данных.
2. **Онлайн-карты**
   * Google Maps, Mapbox, OpenStreetMap: платформы для создания пользовательских карт с контекстуальными данными.
3. **Платформы анализа больших данных**
   * Tableau, Power BI с интеграцией географических данных позволяют строить карты и визуализировать данные с привязкой к контексту.

### Преимущества контекстной визуализации

* Улучшение восприятия данных благодаря связи с реальным миром.
* Повышение точности принятия решений на основе пространственных и временных связей.
* Эффективная коммуникация сложных данных широкой аудитории.

### Применение

* **Городское планирование**: анализ доступности объектов инфраструктуры.
* **Экология**: мониторинг загрязнения окружающей среды.
* **Логистика**: оптимизация маршрутов и управление транспортными потоками.
* **Безопасность**: карты чрезвычайных ситуаций, включая распространение пожаров и затоплений.

Контекстная визуализация помогает связать данные с реальными условиями и сделать их более информативными и полезными для пользователей.

# 23. Лингвистическое обеспечение САПР

Лингвистическое обеспечение САПР включает в себя языки для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования. Языки САПР делятся на языки программирования и проектирования.

Языки программирования используются для написания программ и применяются главным образом разработчиками САПР. Языки проектирования служат для описания информации об объектах и задачах проектирования и являются средством общения пользователя САПР с ЭВМ. Особую группу составляют языки описания управляющей информации для программноуправляемого технологического оборудования (для фотонаборных установок, графопостроителей, металлообрабатывающих станков с ЧПУ и т.п.), называемые языками управления.

Языки могут быть процедурными и непроцедурными. Процедурные языки применяются для описания процессов в виде последовательностей действий и процедур. В частности, большинство языков программирования служит для описания вычислительных процессов и потому относится к процедурным языкам. Непроцедурные языки применяются для описания семантических сетей, структур проектируемых объектов и других статических систем.

# 24. Методы идентификации и их классификация

### Методы идентификации и их классификация

Идентификация — это процесс определения личности, объекта или явления, который позволяет установить их уникальность или принадлежность к определенной группе. Методы идентификации применяются в различных сферах: безопасности, информационных технологиях, медицине, юриспруденции и т.д. Рассмотрим основные методы идентификации и их классификацию.

### **1. Классификация методов идентификации**

Методы идентификации можно разделить по нескольким критериям:

#### **1.1. По объекту идентификации**

* **Идентификация личности**: направлена на распознавание или подтверждение человека.
* **Идентификация объектов**: используется для определения принадлежности вещей или материалов.
* **Идентификация событий и явлений**: применяется в аналитике, криминалистике или научных исследованиях.

#### **1.2. По используемой информации**

* **Физические методы**: основаны на материальных характеристиках (например, анализ веществ, отпечатки пальцев).
* **Биометрические методы**: используют уникальные биологические параметры человека.
* **Информационные методы**: анализируют цифровую информацию (например, логины и пароли, IP-адреса).
* **Поведенческие методы**: анализируют модели поведения (например, манеру печати текста, голосовые сигнатуры).

#### **1.3. По принципу действия**

* **Прямые методы**: непосредственное измерение характеристик объекта.
* **Косвенные методы**: анализ вторичных данных или следов, оставленных объектом.

### **2. Основные методы идентификации**

#### **2.1. Биометрические методы**

Эти методы основываются на уникальных характеристиках человека:

* **Отпечатки пальцев**: распознавание по узорам на подушечках пальцев.
* **Распознавание лица**: анализ черт лица с использованием камер и ИИ.
* **Идентификация по радужке или сетчатке глаза**: высокоточный метод, применяемый в системах безопасности.
* **Анализ ДНК**: используется в медицине, криминалистике и судебных расследованиях.
* **Распознавание голоса**: применяется в системах голосовых помощников и безопасности.

#### **2.2. Информационные методы**

Основаны на анализе цифровых данных:

* **Использование паролей и PIN-кодов**: традиционный способ идентификации в ИТ-системах.
* **Токены и ключи**: электронные или физические устройства, подтверждающие личность.
* **Цифровые подписи**: применяются для подтверждения подлинности электронных документов.
* **Многофакторная аутентификация**: комбинация нескольких методов, например, пароль + биометрия.

#### **2.3. Физико-химические методы**

Используются для анализа объектов:

* **Спектральный анализ**: определение состава вещества по его спектру.
* **Рентгеновская идентификация**: используется для исследования материалов и объектов.
* **Анализ следов**: в криминалистике (например, следы обуви или шин).

#### **2.4. Поведенческие методы**

Анализируют индивидуальные привычки и поведение:

* **Манера ввода текста**: изучение скорости и ритма набора текста на клавиатуре.
* **Анализ почерка**: используется в судебной экспертизе.
* **Мониторинг действий в сети**: анализ сайтов, которые посещает пользователь.

#### **2.5. Географические и пространственные методы**

* **Определение местоположения**: GPS или Wi-Fi координаты для идентификации устройства или человека.
* **Анализ геопозиции**: используется для контроля доступа к услугам (например, банковские транзакции).

### **3. Комбинированные методы**

Современные системы идентификации часто используют комбинации нескольких методов для повышения точности и безопасности. Например:

* **Пароль + отпечаток пальца**.
* **GPS + поведенческий анализ**.
* **Распознавание лица + голосовая аутентификация**.

### **4. Применение методов идентификации**

Методы идентификации находят применение в различных областях:

* **Безопасность**: контроль доступа, охрана объектов, защита данных.
* **Медицина**: идентификация пациентов, хранение и доступ к медицинским картам.
* **Криминалистика**: установление личности подозреваемых, анализ улик.
* **Транспорт**: проверка документов, контроль на границе.
* **ИТ и связь**: управление аккаунтами, онлайн-банкинг, электронная коммерция.

### **5. Перспективы развития**

С развитием технологий методы идентификации становятся:

* Более точными (использование ИИ и машинного обучения).
* Быстрее (ускорение анализа данных).
* Более безопасными (многофакторная аутентификация, защита от подделок).

### Заключение

Методы идентификации играют ключевую роль в современной жизни, обеспечивая безопасность и удобство. Их дальнейшее развитие направлено на повышение надежности и интеграцию в повседневные технологии.

# 25. Модели пространственных данных

Модели пространственных данных используются для представления, хранения и анализа информации о географических объектах и их взаимосвязях. Они являются основой геоинформационных систем (ГИС), которые применяются в картографии, городском планировании, экологии, управлении ресурсами и других областях.

### Основные модели пространственных данных

1. **Векторная модель**  
   Эта модель представляет пространственные объекты (точки, линии, полигоны) с использованием геометрических примитивов.
   * **Точка**: описывает объекты без площади, например, местоположение города.
   * **Линия**: используется для объектов, таких как дороги или реки.
   * **Полигон**: представляет области, например, озера или границы территорий.

**Преимущества**:

* + Высокая точность в представлении объектов.
  + Компактное хранение данных.
  + Удобна для анализа и работы с объектами, имеющими четкие границы.

**Недостатки**:

* + Сложность представления непрерывных данных (например, высот или температур).

1. **Растровая модель**  
   Пространственные данные представляются в виде сетки ячеек (пикселей), где каждому пикселю присваивается значение (например, цвет, высота, температура).
   * Применяется для работы с данными, имеющими непрерывное распределение, например, спутниковые снимки, температурные карты.

**Преимущества**:

* + Простота обработки данных.
  + Удобство для анализа непрерывных пространственных явлений.

**Недостатки**:

* + Большие объемы данных.
  + Потеря точности при увеличении размера пикселей.

1. **Гибридные модели**  
   Объединяют векторный и растровый подходы. Например, растровые данные используются для фона или анализа непрерывных явлений, а векторные — для представления объектов с четкими границами.
2. **TIN (Triangulated Irregular Network)**  
   Эта модель используется для представления поверхности земли в виде сети неравномерных треугольников. TIN основывается на точках, соединенных линиями.
   * Применяется для работы с данными о рельефе и моделями поверхности.

**Преимущества**:

* + Высокая точность в представлении рельефа.
  + Уменьшение объема данных за счет адаптивного представления.

**Недостатки**:

* + Сложность в обработке.

1. **Топологическая модель**  
   Эта модель подчеркивает взаимосвязи между объектами (например, что одна область граничит с другой, а дорога пересекает реку).
   * Полезна для анализа сетей (транспортных, коммунальных).

**Преимущества**:

* + Поддерживает пространственный анализ, такой как маршрутизация и обнаружение пересечений.

### Применение моделей пространственных данных

* **Городское планирование**: анализ инфраструктуры, проектирование дорог и зон.
* **Экология**: оценка изменений в землепользовании, мониторинг экосистем.
* **Сельское хозяйство**: управление посевными площадями, прогнозирование урожайности.
* **Инженерия**: проектирование и моделирование объектов.

Выбор модели зависит от задачи, объема данных и требований к точности.

# 26. Основные задачи, решаемые SCADA системами

SCADA системы решают следующие задачи:

1. Обмен данными с «устройствами связи с объектом» (то есть с промышленными контроллерами и платами ввода-вывода) в реальном времени через драйверы.
2. Обработка информации в реальном времени.
3. Логическое управление.
4. Отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.
5. Ведение базы данных реального времени с технологической информацией.
6. Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.
7. Подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.
8. Осуществление сетевого взаимодействия между SCADA ПК.
9. Обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, электронные таблицы, текстовые процессоры и т. д.).
10. В системе управления предприятием такими приложениями чаще всего являются приложения, относимые к уровню MES.

SCADA-системы позволяют разрабатывать АСУ ТП как автономные приложения, а также в клиент-серверной или в распределённой архитектуре.

Требования, предъявляемые к SCADA-системам

1. надёжность системы (технологическая и функциональная);
2. безопасность управления;
3. точность обработки и представления данных;
4. простота расширения системы.

SCADA-системы предназначены для

1. более точного ведения технологического процесса, стабилизации качества продукции и уменьшения процента брака;
2. уменьшения действий оператора, с целью концентрации его внимания на выработке более эффективных решений по управлению процессом;
3. программного контроля правильности выработки команд дистанционного управления и, следовательно, минимизации количества ошибок, допускаемых операторами;
4. автоматического выявления и оповещения об аварийных и предаварийных ситуациях;
5. предоставления полной необходимой информации персоналу в виде различных отчётов;
6. анализа факторов, влияющих на качество готовой продукции.

# 27. Основные компоненты Product Lifecycle Management

Product Lifecycle Management (PLM) — жизненный цикл продукта, изделия. Здесь подразумевается совокупность процессов, выполняемые от момента выявления потребностей общества в определенном продукте до утилизации изделия после его использования. Понятие применимо для любого изделия сферы информационных технологий и не только.

*При современном подходе можно выделить 11 этапов ЖЦ изделия:*

Контроль за жизненным циклом продукта является неотъемлемым процессом в общей массе корпоративной информационной системы производственного предприятия

1. Маркетинг и изучение рынка;
2. Проектирование и разработка продукта;
3. Планирование и разработка процессов (технологий производства, эксплуатации и т.п.);
4. Закупки;
5. Производство или предоставление услуг;
6. Упаковка и хранение;
7. Реализация;
8. Установка и ввод в эксплуатацию;
9. Техническая помощь и обслуживание;
10. Послепродажная деятельность или эксплуатация;
11. Утилизация и переработка в конце полезного срока службы.

Развитие PLM

Сам термин «управление жизненным циклом изделия» появился как результат почти двадцатилетней эволюции соответствующих рынков и технологий. Для середины начала 1990-х гг. единого мнения относительно того, что именно следует относить к категории информация об изделии, (особенно в смысле инженерных данных) попросту не существовало. Постепенно эти данные стали конкретизироваться, как данные об изделии. Именно в это время появился термин «управление данными об изделии» (PDM). Последние несколько лет внесли окончательную ясность: отрасль сформировалась и постоянно расширяется как по степени охвата, так и по мощности предлагаемых решений, благодаря чему, собственно, и был принят термин PLM. Этот термин ныне используется для описания бизнес-подходов к:

1. созданию интеллектуального капитала и информации, относящихся к изделию
2. управлению этими составляющими продукта
3. направленному использованию капитала и информации на протяжении всего жизненного цикла продукта

В ходе развития PLM менялись и подходы к определению жизненного цикла изделия. Так, если двадцать лет назад под жизненным циклом понимались, как правило, проектные и конструкторские работы, поскольку инструментальные средства были сосредоточены прежде всего на автоматизированном проектировании при управлении данными, то в конце 1980-х подход включил уже и поток операций, и процессы, происходящие при развитии жизненного цикла изделия. Таким образом, имеет место обмен информацией и процессами между различными направлениями опытно-конструкторских работ.

Применение PLM

Область применения PLM-систем растет быстрыми темпами. Она интегрирует такие сферы деятельности, в которых использование интеллектуальных активов, связанных с изделием и обмен такими активами обеспечивают заметное увеличение ценности. Использование таких систем дает предприятиям возможность производить продукцию необходимого качества и обеспечивает заказчикам и пользователям наилучшие преимущества в работе с конкретными видами продуктов. Сейчас PLM применяют в следующих областях:

1. управление процессом формирования идей
2. цифровое производство
3. анализ и управление моделированием
4. послепродажное обслуживание, включая техобслуживание, ремонт и эксплуатацию
5. программы гарантийного обслуживания
6. управление исходными требованиями
7. управление портфельными активами
8. управление портфелем программ
9. управление портфелем продукции
10. управление активами в дискретном производстве
11. мехатроника – управление интеграцией электронных устройств и программного обеспечения
12. проектирование систем
13. управление техническими характеристиками/рецептурой/номенклатурой
14. управление соответствиями

Основные задачи PLM

1. управление данными о продукте
2. управление жизненным циклом основного средства
3. управление программами и проектами
4. сотрудничество на протяжении жизненного цикла продукта
5. управление качеством
6. охрана окружающей среды и труда, производственная медицина

Управление данными о продукте

Данные о продукте занимают значительную часть в общем объеме информации, используемой на протяжении жизненного цикла изделия. На основе этих данных решаются задачи производства, материально-технического снабжения, сбыта, эксплуатации и ремонта.

Управление жизненным циклом оборудования

PLM-решение помогает предприятиям при планировании, эксплуатации, техническом обслуживании и замене оборудования, обеспечивая им возможность достижения более высокого уровня контроля и точности работы оборудования. Управление жизненным циклом оборудования подразумевает целый ряд функций, направленных на улучшение работы в целом, обеспечение бесперебойного цикла производства и т.д.

# 28. Перспективные направления реализации технологий искусственного интеллекта

### Перспективные направления реализации технологий искусственного интеллекта (ИИ)

Искусственный интеллект (ИИ) продолжает развиваться, открывая новые возможности для улучшения различных сфер человеческой деятельности. Ниже приведены основные перспективные направления реализации ИИ, которые уже оказывают значительное влияние и обещают еще больший прогресс в будущем.

### **1. Медицина**

* **Диагностика заболеваний**: ИИ помогает анализировать медицинские изображения, такие как рентген, МРТ или КТ, для выявления заболеваний на ранних стадиях. Примеры — диагностика онкологических заболеваний и сердечно-сосудистых патологий.
* **Персонализированное лечение**: Алгоритмы ИИ анализируют генетические данные и медицинскую историю пациентов, предлагая индивидуальные схемы лечения.
* **Роботизированная хирургия**: Роботы с поддержкой ИИ выполняют высокоточные операции с минимальным вмешательством.
* **Разработка лекарств**: ИИ ускоряет поиск новых молекул и тестирование их эффективности, что сокращает время разработки новых препаратов.

### **2. Транспорт**

* **Беспилотные автомобили**: Технологии ИИ улучшают автономное управление транспортными средствами, обеспечивая безопасность и снижение дорожных происшествий.
* **Оптимизация логистики**: ИИ помогает находить оптимальные маршруты для грузоперевозок, что снижает затраты и улучшает эффективность.
* **Воздушный транспорт**: ИИ используется для управления дронами, автоматизации полетов и анализа метеорологических данных.

### **3. Образование**

* **Персонализированное обучение**: Системы ИИ адаптируют образовательные программы под индивидуальные потребности учащихся.
* **Анализ успеваемости**: ИИ оценивает данные о прогрессе студентов и предлагает рекомендации для улучшения их знаний.
* **Виртуальные помощники**: Чат-боты и голосовые помощники отвечают на вопросы студентов, организуют их расписание и предоставляют учебные материалы.

### **4. Финансовый сектор**

* **Управление рисками**: ИИ анализирует финансовые данные для прогнозирования рисков и предотвращения мошенничества.
* **Торговля на бирже**: Алгоритмическая торговля с использованием ИИ позволяет быстро реагировать на изменения рыночной ситуации.
* **Персональные финансы**: Виртуальные ассистенты помогают пользователям управлять бюджетом, предлагая оптимальные решения для сбережений и инвестиций.

### **5. Производство**

* **Предиктивное обслуживание**: ИИ прогнозирует поломки оборудования, что позволяет вовремя проводить техническое обслуживание и снижать простои.
* **Оптимизация производственных процессов**: Алгоритмы анализируют данные о производительности, ресурсах и спросе, помогая предприятиям сокращать издержки.
* **Автоматизация**: Роботы с ИИ выполняют сложные задачи, такие как сборка, упаковка или контроль качества.

### **6. Экология и энергетика**

* **Управление энергоресурсами**: ИИ анализирует данные об энергопотреблении и предлагает способы его оптимизации.
* **Возобновляемые источники энергии**: Алгоритмы ИИ улучшают прогнозирование погодных условий для эффективного использования солнечной и ветровой энергии.
* **Мониторинг окружающей среды**: ИИ помогает анализировать экологические данные, такие как уровень загрязнения воздуха, воды и почвы, для разработки мер по защите природы.

### **7. Розничная торговля и маркетинг**

* **Персонализация**: ИИ анализирует поведение покупателей, предлагая товары и услуги, которые соответствуют их интересам.
* **Управление запасами**: ИИ прогнозирует спрос, помогая оптимизировать складские запасы.
* **Обслуживание клиентов**: Чат-боты и голосовые помощники улучшают качество обслуживания, сокращая время ожидания.

### **8. Развлечения**

* **Генерация контента**: ИИ создает музыку, фильмы, тексты и изображения, которые могут быть использованы в индустрии развлечений.
* **Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)**: Алгоритмы ИИ улучшают качество виртуального опыта, делая его более реалистичным и интерактивным.
* **Игротехника**: ИИ используется для создания интеллектуальных противников и адаптивных игровых миров.

### **9. Государственное управление**

* **Цифровизация госуслуг**: ИИ автоматизирует процессы в органах власти, повышая их эффективность.
* **Управление городами**: Алгоритмы анализируют данные о движении транспорта, энергопотреблении и экологии, помогая развивать концепцию "умных городов".
* **Безопасность**: ИИ используется для анализа видеонаблюдения и выявления угроз, таких как преступления или чрезвычайные ситуации.

### **10. Наука и исследования**

* **Анализ больших данных**: ИИ помогает исследователям быстрее анализировать большие массивы данных, что ускоряет открытия в медицине, физике, биологии и других областях.
* **Моделирование**: ИИ применяется для создания сложных моделей, например, в климатологии или астрофизике.

### Заключение

Перспективы развития технологий ИИ охватывают широкий спектр отраслей. Они способны не только повысить эффективность текущих процессов, но и открыть принципиально новые подходы к решению глобальных проблем человечества. Однако для их успешного внедрения важно учитывать вопросы этики, безопасности и приватности.

# 29. Перспективы развития САПР

### Перспективы развития систем автоматизированного проектирования (САПР)

Системы автоматизированного проектирования (САПР) активно развиваются, открывая новые горизонты для инженерии, строительства, архитектуры, машиностроения и других отраслей. Современные тенденции и технологии определяют следующие ключевые перспективы:

### **1. Внедрение искусственного интеллекта (ИИ)**

* **Оптимизация процессов**: Использование ИИ позволяет анализировать проектные данные и предлагать оптимальные решения, снижая время на разработку. Например, автоматическое исправление ошибок в чертежах.
* **Генеративный дизайн**: САПР с поддержкой ИИ может генерировать тысячи вариантов конструкций, учитывая заданные параметры, такие как прочность, вес и стоимость.
* **Автоматическое обучение**: Программы могут адаптироваться к пользовательским предпочтениям, предугадывая действия инженеров и дизайнеров.

### **2. Интеграция с технологиями 3D-печати**

* **Поддержка новых форматов**: САПР развиваются в направлении тесной интеграции с 3D-печатью, позволяя проектировать детали, готовые для прямой печати.
* **Учет производственных особенностей**: Новые версии программ учитывают ограничения и возможности 3D-принтеров, такие как минимальная толщина слоя или типы используемых материалов.

### **3. Поддержка технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)**

* **Визуализация проектов**: VR/AR-технологии позволяют клиентам и инженерам видеть проект в реальном масштабе до его реализации.
* **Совместная работа**: Использование VR для удаленного сотрудничества помогает командам работать над проектом в реальном времени, независимо от местоположения участников.

### **4. Переход на облачные технологии**

* **Доступность**: Облачные платформы делают САПР доступным для небольших предприятий и фрилансеров за счет снижения стоимости оборудования.
* **Многопользовательская работа**: Упрощается совместная работа над проектами, так как файлы хранятся в облаке, а изменения синхронизируются в реальном времени.
* **Повышение безопасности**: Современные САПР используют шифрование данных и защиту от несанкционированного доступа.

### **5. Развитие интернета вещей (IoT)**

* **Учет реальных данных**: САПР все чаще интегрируются с IoT-устройствами, позволяя учитывать реальные параметры работы оборудования, материалов и условий эксплуатации.
* **Цифровые двойники**: САПР используются для создания цифровых моделей объектов, которые помогают прогнозировать их поведение в реальных условиях.

### **6. Автоматизация проектирования**

* **Параметрическое моделирование**: Упрощение процесса проектирования с использованием переменных и параметров, которые автоматически изменяют чертеж или модель.
* **Интеграция с производственными системами**: САПР становятся частью единого цикла, где проектные данные автоматически передаются на производственные линии.

### **7. Поддержка устойчивого развития**

* **Энергоэффективные проекты**: САПР помогают проектировать здания, устройства и системы, минимизирующие потребление энергии.
* **Анализ экологического влияния**: Инструменты анализа жизненного цикла продукции (LCA) интегрируются в САПР для оценки экологического следа проектов.

### **8. Доступность для разных устройств**

* **Мобильные приложения**: Увеличивается число мобильных версий САПР, позволяющих инженерам работать с проектами на планшетах и смартфонах.
* **Кросс-платформенные решения**: Современные программы адаптируются для работы на разных операционных системах и устройствах.

### **9. Углубление отраслевой специализации**

* **Специализированные САПР**: Разрабатываются программы для конкретных отраслей, например, судостроения, авиастроения или биомедицины.
* **Интеграция с ERP и BIM**: САПР становится частью комплексных систем управления бизнес-процессами и строительными проектами.

### Заключение

САПР продолжает эволюционировать, становясь не только инструментом для проектирования, но и ключевым элементом цифровизации. Будущее этих систем связано с интеграцией ИИ, VR/AR, IoT и облачных технологий. Их развитие открывает возможности для создания более сложных, экологичных и экономически эффективных проектов, а также упрощает доступ к мощным инструментам для пользователей всех уровней.

# 30. Преимущества и недостатки Enterprise Resourse Planning

Преимущества и возможности ERP-систем

Международный и российский рынок ERP-систем продолжает расти. Большинство внедрений приходится на промышленные организации, торговлю, организации финансового сектора, страхования, недвижимости и ИТ-компании. В чем же секрет успеха систем управления ресурсами предприятия? ERP-системы используются для управления бизнес-процессами всего предприятия, обеспечивая контроль за распределением ресурсов, и служат платформой для интеграции аналитических приложений, SCM, CRM и систем электронной торговли. ERP-системы в режиме реального времени обеспечивают доступ к операционным и финансовым данным, позволяя компаниям оптимизировать управленческую структуру, создавая более плоскую, гибкую и демократичную организацию. Более того, руководство организации получает централизованный контроль над информацией, стандартизированные бизнес-процессы и возможность интеграции всех программных решений, которые используются в организации, в единую систему. К плюсам использования ERP-системы можно отнести:

* Относительную простоту в использовании;
* Интеграцию всех функций и консолидацию данных;
* Возможность кастомизации;
* Более эффективное принятие решений благодаря своевременной и точной информации;
* Прозрачные сквозные бизнес-процессы;
* Экономию временных и человеческих ресурсов;
* Минимизацию влияния на процессы человеческого фактора и дублирования данных;
* Сокращение неточностей в планировании;
* Увеличение прибыли и сокращение издержек;
* Быструю реакцию на изменения;
* Улучшение качества сервиса;
* Повышение уровня информационной безопасности.

И это не полный перечень преимуществ, которые получает компания, внедрившая ERP-систему. Конкретный набор выгод зависит от особенностей выбранного решения, целей и задач проекта и варьируется от внедрения к внедрению.

Недостатки и риски ERP-систем

Несмотря на большое количество преимуществ, есть и ряд недостатков, без упоминания которых, описание современных ERP-систем будет не полным. При этом следует отметить, что ERP-системы постоянно развиваются и дорабатываются.

К неудобствам, связанным с внедрением ERP-систем относятся:

Возможный саботаж изменений со стороны сотрудников. Это сопротивление может быть достаточно сильным; Высокая стоимость и длительные сроки внедрения. Значительные первоначальные инвестиции при отсроченном эффекте;

* Высокая стоимость владения ERP системой. Стоимость поддержки, содержания специалистов, развитие системы, которую необходимо постоянно обновлять и дорабатывать;
* Проектные риски, связанные с уровнем информационной зрелости организации и уровнем автоматизации, отлаженностью бизнес-процессов, используемыми программными продуктами, степенью сопротивления и квалификацией персонала, вовлеченностью руководства и т.д.;
* Необходимость дорабатывать продукт, что может существенно увеличить стоимость внедрения ERP системы. К сожалению, не смотря на попытки создать универсальную, гибкую систему, которая способна удовлетворить потребности любой организации, такой системы не существует. Как правило, в большинстве случаев приходится адаптировать систему ERP под требования конкретной организации.

Как узнать, что вам пора внедрять ERP-систему?

В современном IT-мире по мере роста бизнеса рано или поздно приходится задумываться о внедрении информационных систем, позволяющих оптимизировать работу компании, сократить использование ресурсов, сделать компанию наиболее конкурентоспособной. Какие признаки говорят о том, что это время пришло? Ниже вы найдете чек-лист симптомов, которые сигнализируют о том, что у вас вероятнее всего назрела такая необходимость. Если на большинство вопросов вы отвечаете утвердительно, то скорее всего вам пора задуматься о внедрении ERP-системы. Ваши сотрудники тратят много времени на рутинные операции, которые легко могут быть автоматизированы; Вы испытываете нехватку оперативной информации, необходимой для принятия управленческих решений; У вас много разрозненных программных продуктов, которые используются для автоматизации различных бизнес-процессов и внешних интеграций и, как следствие, двойной ввод данных; Отсутствуют данные о складских остатках и движении денежных средств; Взаимодействие между отделами и сотрудниками затруднено; Нет свободного доступа к информации за пределами офиса; Отсутствуют эффективные инструменты контроля; Большие сроки подготовки бухгалтерских документов и отчетов; Процессы продаж и общения с клиентами затруднены, так как ведутся разрозненно; IT-процессы компании слишком запутанные. Для того, чтобы минимизировать риски и быть уверенным в целесообразности внедрения ERP-системы и окупаемости инвестиций, необходимо провести тщательный анализ того, как внедрение системы поможет решить стоящие перед вашей компанией задачи и оценить эффект от внедрения. Один из лучших способов это сделать – провести подробное предпоектное обследование.

# 31. Признаки OLAP-систем, технологии оперативного и интеллектуального анализа данных

**OLAP-системы** и **технологии оперативного и интеллектуального анализа данных** играют важную роль в анализе больших объемов информации, обеспечивая поддержку принятия решений на разных уровнях. Рассмотрим их признаки и особенности.

### Признаки OLAP-систем

1. **Многомерная структура данных**:
   * OLAP-системы организуют данные в виде многомерных кубов. Каждое измерение (например, время, продукт, регион) представляет отдельную ось, что позволяет анализировать данные с разных сторон.
2. **Быстрая обработка запросов**:
   * OLAP-системы оптимизированы для быстрого выполнения аналитических запросов, таких как агрегации и вычисления, благодаря предварительным расчетам и хранению данных в агрегированных формах.
3. **Интерактивность**:
   * Пользователи могут проводить операции с данными, такие как drill-down (углубление анализа), roll-up (сведение данных на более высокий уровень) и slice and dice (анализ срезов и изменение структуры данных).
4. **Поддержка сложных аналитических операций**:
   * OLAP-системы позволяют выполнять вычисления по сложным запросам, таким как сводные таблицы, тренды и прогнозы, что помогает пользователям глубже понять динамику данных.
5. **Высокая производительность**:
   * OLAP ориентирован на выполнение сложных запросов за короткое время, что позволяет поддерживать оперативную бизнес-аналитику и принимать решения в реальном времени.
6. **Гибкость в анализе**:
   * Пользователи могут изменять структуру представления данных, проводить анализ на разных уровнях детализации, что позволяет адаптировать систему под различные нужды.

### Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных

1. **Оперативный анализ данных** (OLTP - Online Transaction Processing):
   * **Характеристика**: Оперативный анализ фокусируется на обработке и анализе данных в реальном времени для принятия быстрых решений. Примеры использования включают мониторинг финансовых транзакций, отслеживание запасов или анализ сетевой активности.
   * **Технологии**: Включают потоковую обработку данных, работу с транзакционными системами и API для интеграции с внешними источниками информации.
2. **Интеллектуальный анализ данных** (Data Mining):
   * **Характеристика**: Включает извлечение скрытых закономерностей и знаний из больших объемов данных, что помогает в долгосрочном прогнозировании и принятии стратегических решений. Это включает в себя алгоритмы машинного обучения, кластеризацию, регрессию и ассоциативный анализ.
   * **Технологии**: Используются такие методы как анализ временных рядов, нейронные сети, алгоритмы классификации и предсказания. Это помогает в прогнозировании спроса, выявлении мошенничества, анализе покупательского поведения и т.д.

### Заключение

OLAP-системы позволяют эффективно анализировать данные с разных перспектив, используя их многомерную структуру и оптимизацию для быстрого получения отчетов. В свою очередь, технологии оперативного анализа данных помогают принимать мгновенные решения, в то время как интеллектуальный анализ данных поддерживает долгосрочное планирование и прогнозирование, выявляя скрытые закономерности и тренды. Эти технологии дополняют друг друга, обеспечивая полное и всестороннее понимание данных для принятия обоснованных решений.

# 32. Программы документирования результатов проектирования

### Программы документирования результатов проектирования: ключ к эффективности и качеству

Современный мир проектирования невозможен без использования программного обеспечения для документирования результатов. Эти инструменты стали неотъемлемой частью рабочих процессов в архитектуре, машиностроении, строительстве и других областях. Их основная цель — структурировать, упрощать и ускорять процесс подготовки технической документации, обеспечивая высокую точность и соответствие требованиям стандартов. Почему же они стали настолько важными, и каково их влияние на эффективность проектных процессов?

### **Роль программ в проектировании**

В традиционном подходе документирование зачастую было рутинным и трудоемким процессом. Инженеры и проектировщики тратили много времени на оформление чертежей, написание пояснительных записок, составление спецификаций и другой документации вручную. Это не только увеличивало вероятность ошибок, но и замедляло внедрение проектов.

Современные программы документирования изменили эту картину. Они автоматизируют большинство рутинных задач: от создания чертежей и схем до подготовки расчетных отчетов. Благодаря интеграции с системами автоматизированного проектирования (САПР), такими как AutoCAD или SolidWorks, эти инструменты позволяют быстро формировать технические документы на основе существующих моделей. Это открывает новые горизонты для проектировщиков, освобождая их от лишней работы и давая больше времени для творческого подхода к проектированию.

### **Преимущества и возможности**

Главным преимуществом программ документирования является их способность адаптироваться под любые требования. Поддержка международных стандартов, таких как ГОСТ или ISO, исключает необходимость ручной проверки соответствия оформленной документации. Более того, такие программы, как Revit или SolidWorks Composer, позволяют не только создавать тексты и чертежи, но и предоставлять инструменты для визуализации, что особенно важно в сложных проектах.

Еще одним важным аспектом является возможность командной работы. В современных реалиях, когда проектные команды могут находиться в разных частях света, программы документирования играют ключевую роль в синхронизации данных. Все участники проекта получают доступ к актуальной версии документации, могут вносить правки и комментировать изменения. Это исключает путаницу и повышает эффективность коммуникации.

### **Широкий спектр применения**

Эти программы находят применение практически в любой отрасли. В строительстве они используются для подготовки планов зданий и инженерных схем. В машиностроении — для создания рабочих чертежей и инструкций по сборке. Даже в программировании программы документирования помогают структурировать процессы разработки и тестирования ПО. Универсальность этих инструментов делает их незаменимыми в любом проекте, где требуется точность и упорядоченность.

### **Вызовы и перспективы**

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение таких программ часто сталкивается с сопротивлением со стороны пользователей. Одной из причин является сложность освоения нового инструмента и необходимость обучения сотрудников. Однако эти трудности временные и оправдываются теми преимуществами, которые программы документирования предоставляют.

Будущее за этими инструментами. Их развитие идет в сторону интеграции с искусственным интеллектом, что позволит еще больше автоматизировать процессы документирования. Например, интеллектуальные алгоритмы смогут самостоятельно предлагать оптимальные форматы отчетов или проверять соответствие документации нормам.

### **Заключение**

Программы документирования результатов проектирования — это не просто инструменты, а важный элемент современного подхода к управлению проектами. Они позволяют сократить затраты времени, повысить качество работы и улучшить взаимодействие внутри команд. В условиях стремительно меняющегося мира их роль только возрастает, и те компании, которые используют эти инструменты, получают значительное конкурентное преимущество. Таким образом, внедрение программ документирования — это шаг не только к технологическому прогрессу, но и к созданию более совершенных и эффективных процессов проектирования.

# 33. Программы постобработки проектов электронных устройств и систем

**Программы постобработки проектов электронных устройств и систем** занимают важное место в цепочке разработки, переходя от концептуального проектирования и моделирования к этапу подготовки продукта для производства. Их задача заключается в обеспечении точности и полноты преобразования проектных данных в формат, пригодный для реализации на производственных мощностях, будь то сборка, пайка, сверление или тестирование.

На стадии постобработки ключевым элементом является генерация производственных файлов. Они становятся своеобразным мостом между виртуальным проектом и его физическим воплощением. Это файлы, содержащие информацию о топологии печатной платы, местах расположения компонентов, координатах отверстий для сверления, а также перечне используемых материалов. Каждый из них играет свою роль в создании готового устройства, минимизируя возможность ошибок и ускоряя процесс производства.

Не менее значимым аспектом является проверка проекта. Современные программы постобработки позволяют выявить несоответствия и потенциальные ошибки, такие как пересечения дорожек, неправильные зазоры между элементами или несоответствие проектных норм. Это гарантирует, что проект будет соответствовать не только техническим требованиям, но и стандартам производства, исключая излишние затраты и доработки.

Эффективность работы программ постобработки также выражается в их способности оптимизировать проект. Это касается как топологии платы, где минимизируются длины соединений и устраняются избыточные элементы, так и процесса сборки, где данные подготавливаются в удобной для автоматизированных линий форме. Таким образом, программы постобработки помогают не только сократить время и затраты, но и повысить надежность готового изделия.

Постобработка — это не просто технический процесс. Это финальный этап интеллектуального труда, где технологии становятся инструментом воплощения идей инженера. Ее значение невозможно переоценить, поскольку именно она связывает проектировщика и производство, превращая цифровую модель в реальный, работающий продукт.

# 34. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР

Составными структурными частями **САПР** являются **подсистемы**, обладающие всеми свойствами систем и создаваемые как самостоятельные системы. Каждая **подсистема** – это выделенная по некоторым признакам часть **САПР**, обеспечивающая выполнение некоторых функционально-законченных последовательностей проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов.

**По назначению подсистемы САПР** разделяют на два вида: проектирующие и обслуживающие.

***1. Проектирующие подсистемы***  – объектно-ориентированные подсистемы, реализующие определенный этап проектирования или группу связанных проектных задач. В зависимости от отношения к объекту проектирования делятся на ***объектные*** и ***инвариантные***.

* ***Объектные*** (объектно-ориентированные) – выполняющие проектные процедуры и операции, непосредственно связанные с конкретным типом объектов проектирования. (Например: подсистема проектирования технологических систем; подсистема моделирования проектируемой конструкции и др.)
* ***Инвариантные*** (объектно-независимые) – выполняющие унифицированные проектные процедуры и операции, имеющие смысл для многих типов объектов проектирования. (Например: подсистема расчетов деталей машин; подсистема расчетов режимов резания; подсистема расчета технико-экономических показателей и др.)

***Примеры проектирующих подсистем***:

*Подсистему функционально-логического проектирования*

На выходе этой системы мы получаем функциональную схему, за ней логическую схему, на выходе принципиально - электрическую схему.

*Подсистему конструкторского проектирования*

На выходе получаем конструкцию устройства и конструкторскую документацию, включающую схему расположения элементов на поверхности модуля и топологию печатных соединений между элементами.

*Подсистему технологической подготовки производства*

На выходе получаем маршрутную карту производственного процесса и программы для управления станков с числовым программным управлением (для управления технологическим оборудованием).

*Подсистема компоновки машины;*

*Подсистема проектирования сборочных единиц;*

*Подсистема проектирования деталей;*

*Подсистема проектирования схемы управления и др*.

***2. Обслуживающие подсистемы***  – объектно-независимые подсистемы, реализующие функции общие для подсистем или **САПР** в целом, обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение программного обеспечения и т.п., Их совокупность называют **системной средой (или оболочкой)** **САПР**.

***Примеры обслуживающих подсистем***:

* подсистема графического отображения объектов проектирования;
* обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР;
* подсистема документирования;
* подсистема прочностных расчетов;
* подсистема информационного поиска
* подсистемы управления проектными данными (PDM)
* подсистемы графического ввода-вывода
* Система управления базами данных(СУБД).

В состав как проектирующих, так и обслуживающих систем современных *САПР* могут входить:

*Экспертные системы*

Это системы, в основе которых лежит база знаний, представленная либо в виде системы продукции, либо в виде фреймов *(FRAME).* Экспертная система позволяет формализовать знания эксперта в определенной предметной области с целью принятия рациональных проектных решений.

*Системы принятия решений*

Это системы, позволяющие производить выбор эффективных проектных решений в условиях определенности и неопределенности исходной информации на основе формальных методов и процедур. Для оценки проектных решений могут также применяться нейросетевые технологии.

*Системы поддержки принятия решений*.

Процесс проектирования реализуется в подсистемах в виде определенной последовательности проектных процедур и операций.

# 35. Пространственный анализ данных в GİS (без понятия)

**Пространственный анализ данных в ГИС (геоинформационных системах)** — это процесс обработки, анализа и интерпретации данных, которые имеют географическую привязку, с целью получения полезной информации для принятия решений. ГИС позволяют анализировать как пространственные, так и непространственные данные, такие как карты, изображения, векторные данные (точки, линии, полигоны) и растровые данные (изображения), чтобы выявить закономерности, тенденции и взаимоотношения.

Пространственный анализ в ГИС включает широкий спектр методов и инструментов для анализа данных, основанных на пространственном положении объектов и их взаимосвязях. Рассмотрим основные методы пространственного анализа и их применения.

### 1. **Основные типы пространственного анализа в ГИС**

#### a) **Операции с векторными данными**

Векторные данные в ГИС представлены точками, линиями и полигонами, и операции с ними включают:

* **Буферизация (Buffering)**  
  Создание области вокруг объекта (точки, линии или полигона) на определенное расстояние. Это используется для анализа зоны воздействия, например, для изучения охранных зон вокруг объектов или для определения области влияния загрязняющего источника. Пример: создание буфера вокруг дороги для анализа влияния на окружающую среду.
* **Пересечение (Intersection)**  
  Операция, которая находит общие элементы между двумя слоями данных, например, пересечение земельных участков с дорогами или жилыми районами. Пример: нахождение участков, которые пересекаются с водоохранной зоной.
* **Объединение (Union)**  
  Объединение двух или более слоев данных для создания нового слоя, который включает все географические объекты из исходных слоев. Используется для создания комбинированных карт или для анализа нескольких факторов одновременно. Пример: объединение карт использования земель с картой инфраструктуры для изучения застройки.
* **Разность (Difference)**  
  Вычитание одного слоя данных из другого. Это позволяет выделить те объекты, которые присутствуют в одном слое, но отсутствуют в другом. Пример: выделение участков, которые не попадают в зоны охраны или защиты.
* **Символизация (Symbology) и атрибуция**  
  Использование атрибутных данных для символизации объектов на карте, что позволяет выделить важные характеристики каждого объекта, такие как тип использования земель, плотность населения и другие.

#### b) **Операции с растровыми данными**

Растровые данные представляют собой сетку пикселей, каждый из которых имеет атрибут (например, интенсивность цвета, температура, высота). Операции с растровыми данными включают:

* **Преобразование растров (Reclassification)**  
  Преобразование значений пикселей на основе заданных критериев. Например, можно преобразовать данные о высотах местности в категории, такие как «гористая местность», «плоская местность», и т.д. Пример: классификация поверхности земли по высотным категориям для определения пригодности для строительства.
* **Анализ соседства (Neighborhood analysis)**  
  Операции, основанные на анализе соседей каждого пикселя. Например, использование фильтров для сглаживания изображений или для выделения определенных характеристик, таких как границы, изменения температуры и т. п. Пример: использование фильтра для выявления границ различных типов покрытия земли (лес, поле, водоем).
* **Математические операции с растровыми слоями**  
  Выполнение операций над несколькими растровыми слоями (например, сложение, вычитание, умножение), что позволяет создавать новые слои, отражающие определенные характеристики. Пример: сложение растровых карт для изучения совокупного воздействия нескольких факторов (например, анализ склонов и углов местности для планирования строительства).
* **Анализ растровых данных для расчета плотности**  
  Применяется для анализа плотности объектов или явлений (например, плотность населения, плотность дорожной сети) в определенной области. Пример: расчет плотности объектов на основе точечных данных о местоположении.

#### c) **Анализ расстояний**

* **Расчет кратчайшего пути (Shortest Path)**  
  Вычисление оптимального пути между двумя точками или регионами, например, для планирования транспортных маршрутов или эвакуационных планов. Пример: нахождение кратчайшего маршрута для доставки товаров между складами.
* **Сетевой анализ**  
  Применяется для анализа транспортных или коммуникационных сетей (например, дорог, трубопроводов, электрических сетей). Сетевой анализ помогает оценивать связь между объектами, оптимизировать маршруты и распределение ресурсов. Пример: анализ дорожных сетей для определения наиболее эффективных путей для поставок товаров.

#### d) **Моделирование и прогнозирование**

* **Моделирование поверхностей (Surface modeling)**  
  Создание трехмерных моделей рельефа, использование которых позволяет анализировать, как поверхность изменяется в зависимости от высоты, угла наклона, экспозиции (направления к солнцу), а также для определения водосборных бассейнов и путей водных потоков. Пример: создание модели рельефа для прогнозирования паводков или для сельскохозяйственного планирования.
* **Прогнозирование на основе данных (Spatial Interpolation)**  
  Используется для создания пространственных моделей на основе существующих данных, например, для оценки климатических данных в регионах, где нет наблюдений. Пример: интерполяция данных температуры воздуха для прогнозирования климатических изменений в удаленных районах.

#### e) **Сетевой и пространственный анализ для оценки рисков**

* **Оценка рисков**  
  Применяется для оценки и прогнозирования рисков (например, стихийных бедствий, загрязнений) в зависимости от географической привязки объектов. Это может включать создание карт, которые показывают зоны, подверженные наибольшему риску, а также возможные пути эвакуации. Пример: создание карты рисков для определения зон, наиболее подверженных наводнениям, или для оценки возможных последствий загрязнения водоемов.

### 2. **Применение пространственного анализа в ГИС**

Пространственный анализ в ГИС используется в различных областях:

* **Градостроительство**: для планирования инфраструктуры, оценки земельных участков, анализа плотности застройки, зон охраны и санитарных норм.
* **Окружающая среда**: для оценки воздействия на экологию, анализа загрязнения, выявления зон защиты природы, анализа биоразнообразия.
* **Сельское хозяйство**: для мониторинга урожайности, планирования использования земель, прогнозирования сельскохозяйственных рисков.
* **Транспорт**: для планирования дорог, оптимизации транспортных потоков, оценки состояния дорожных сетей.
* **Здравоохранение**: для оценки распространения заболеваний, планирования размещения медицинских учреждений, мониторинга загрязнения.

### Заключение

Пространственный анализ в ГИС является мощным инструментом для обработки и анализа географически привязанных данных. Используя различные методы анализа, специалисты могут выявлять скрытые зависимости, прогнозировать события и принимать обоснованные решения в различных сферах, включая градостроительство, экологию, сельское хозяйство, транспорт и здравоохранение.

# 36. Роль искусственного интеллекта в проектировании и оптимизации

Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в проектировании и оптимизации различных процессов в самых разных отраслях. Вот несколько аспектов, в которых ИИ оказывает значительное влияние:

1. **Проектирование продуктов и систем**:
   * **Автоматизация проектирования**: ИИ может помочь создавать более эффективные и инновационные проекты, используя алгоритмы, которые анализируют существующие решения и предлагают улучшения. Например, в архитектуре и инженерии ИИ может автоматически генерировать архитектурные чертежи или схемы, учитывая требования по безопасности, удобству и энергосбережению.
   * **Генеративный дизайн**: Это подход, при котором ИИ создает большое количество вариантов решений для заданной проблемы, часто с использованием методов машинного обучения и оптимизации. Применяется, например, в аэрокосмической и автомобильной промышленности, где можно найти оптимальные конструкции для деталей и компонентов.
2. **Оптимизация процессов**:
   * **Оптимизация производственных процессов**: ИИ помогает улучшать эффективность производства, автоматизируя контроль качества, прогнозируя поломки оборудования и оптимизируя производственные линии. Использование ИИ для предсказания и предотвращения ошибок позволяет значительно снизить затраты и повысить качество продукции.
   * **Оптимизация логистики**: В транспортной и складской логистике ИИ помогает оптимизировать маршруты, уменьшать затраты на топливо, а также эффективно управлять складскими запасами.
3. **Обучение и принятие решений**:
   * **Обучение и адаптация**: ИИ способен адаптироваться к изменениям в проектировании, на основе собранных данных обучая модели для повышения точности прогнозов и решений. Это особенно важно в таких отраслях, как фармацевтика и биотехнологии, где ИИ помогает в проектировании новых препаратов и терапевтических подходов.
   * **Принятие решений в реальном времени**: ИИ может анализировать огромные массивы данных и предоставлять рекомендации по оптимальным действиям, что полезно в условиях, где необходимо быстро принимать решения (например, в финансовом секторе или в управлении энергоресурсами).
4. **Инновации и новые методы разработки**:
   * ИИ ускоряет процесс инноваций, предлагая новые подходы и методы проектирования, которые были бы сложны или невозможны для человеческого разума. Например, в области медицины ИИ может разрабатывать новые лекарства, оптимизируя составы веществ и проводя виртуальные испытания.

Таким образом, ИИ помогает не только в автоматизации и ускорении процессов проектирования и оптимизации, но и в создании более эффективных, безопасных и инновационных решений.

# 37. Система автоматизирования проектирования CAD

**Система автоматизированного проектирования (CAD)** — это программное обеспечение и аппаратные средства, используемые для создания, редактирования, анализа и оптимизации проектной документации и моделей. CAD-системы применяются в инженерии, архитектуре, промышленном дизайне, автомобилестроении, авиации и других отраслях.

### **Функциональные возможности CAD-систем**

1. **Создание 2D- и 3D-моделей**
   * Построение чертежей, схем и графиков.
   * Проектирование объемных моделей объектов.
2. **Анализ и симуляция**
   * Проверка прочности, устойчивости и других параметров.
   * Симуляция поведения объекта в различных условиях (напряжение, тепловая нагрузка, поток жидкости).
3. **Параметрическое проектирование**
   * Возможность изменения параметров модели с автоматическим обновлением чертежей и расчетов.
4. **Документация**
   * Автоматическая генерация технической документации, спецификаций и инструкций.
5. **Интеграция с другими системами**
   * Связь с CAM (системами автоматизированного производства) и PLM (управление жизненным циклом изделия).
6. **Коллаборация и управление проектами**
   * Поддержка совместной работы над проектами.
   * Управление версиями и история изменений.

### **Классификация CAD-систем**

1. **По уровню сложности**:
   * **Базовые**: предназначены для выполнения простых чертежей и схем (например, AutoCAD LT).
   * **Профессиональные**: обеспечивают полный цикл проектирования, включая 3D-моделирование, анализ и документацию (например, SolidWorks, CATIA).
2. **По сфере применения**:
   * **Машиностроение**: AutoCAD, SolidWorks, PTC Creo.
   * **Архитектура и строительство**: ArchiCAD, Revit.
   * **Электроника**: Altium Designer, OrCAD.
   * **Промышленный дизайн**: Rhino, Blender.
3. **По типу платформы**:
   * Десктопные (локальные приложения).
   * Облачные (Fusion 360, Onshape).

### **Популярные CAD-системы**

1. **AutoCAD**
   * Один из самых известных инструментов для 2D- и 3D-дизайна.
   * Универсальное решение для архитектуры, строительства и машиностроения.
2. **SolidWorks**
   * Программа для 3D-моделирования, широко используемая в машиностроении.
   * Поддерживает параметрическое проектирование и симуляцию.
3. **CATIA**
   * Высокоуровневая система для авиации, автомобилестроения и сложных инженерных проектов.
4. **Revit**
   * Специализированный инструмент для архитектуры и строительства, поддерживающий BIM (Building Information Modeling).
5. **Fusion 360**
   * Облачная CAD/CAM/CAE-система с возможностью совместной работы и интеграции с 3D-печатью.

### **Преимущества CAD-систем**

* **Экономия времени**: ускоряют проектирование и создание документации.
* **Точность**: минимизируют ошибки за счет автоматизации расчетов и контроля.
* **Гибкость**: позволяют легко вносить изменения в проекты.
* **Анализ и оптимизация**: возможность тестирования моделей до их физической реализации.
* **Совместимость**: интеграция с CAM и другими системами автоматизации производства.

### **Применение CAD-систем**

1. **Машиностроение**:
   * Разработка деталей, узлов и механизмов.
   * Создание чертежей и схем для производства.
2. **Архитектура и строительство**:
   * Проектирование зданий, интерьеров и инфраструктурных объектов.
   * Генерация технической документации для строительства.
3. **Электроника**:
   * Проектирование печатных плат и электрических схем.
4. **Дизайн и творчество**:
   * Разработка промышленных изделий, мебели и аксессуаров.

### **Современные тенденции в CAD**

1. **Облачные CAD-системы**:
   * Упрощение совместной работы, доступ из любой точки мира.
2. **Интеграция с ИИ**:
   * Оптимизация процессов проектирования, автоматизация рутинных задач.
3. **AR/VR**:
   * Визуализация моделей в дополненной и виртуальной реальности.
4. **Поддержка аддитивных технологий (3D-печать)**:
   * Генерация моделей, готовых к печати.
5. **BIM (Building Information Modeling)**:
   * Интеграция CAD с информационным моделированием зданий для повышения точности и эффективности строительства.

CAD-системы стали неотъемлемой частью современного проектирования, обеспечивая высокую точность, гибкость и интеграцию в инженерные и производственные процессы.

# 38. Система управления взаимоотношениями с клиентами CRM

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, CRM-система, сокращение от англ. customer relationship management) — прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

CRM — модель взаимодействия, основанная на теории, что центром всей философии бизнеса является клиент, а главными направлениями деятельности компании являются меры по обеспечению эффективного маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. Поддержка этих бизнес-целей включает сбор, хранение и анализ информации о потребителях, поставщиках, партнёрах, а также о внутренних процессах компании. Функции для поддержки этих бизнес-целей включают продажи, маркетинг, поддержку потребителей.

Состав CRM-системы

CRM-система может включать:

* фронтальную часть, обеспечивающую обслуживание клиентов на точках продаж с автономной, распределенной или централизованной обработкой информации;
* операционную часть, обеспечивающую авторизацию операций и оперативную отчётность;
* хранилище данных;
* аналитическую подсистему;
* распределенную систему поддержки продаж: реплики данных на точках продаж или смарт-карты.

Классификации CRM-систем

Классификация по назначению

1. Автоматизированная система управления продажами (англ. sales force automation; SFA)
2. Управление маркетингом
3. Управление клиентским обслуживанием и колл-центрами (системы по обработке обращений абонентов, фиксация и дальнейшая работа с обращениями клиентов)

Классификация по уровню обработки информации

1. Операционный CRM — регистрация и оперативный доступ к первичной информации по событиям, компаниям, проектам, контактам.
2. Аналитический CRM — отчётность и анализ информации в различных разрезах (воронка продаж, анализ результатов маркетинговых мероприятий, анализ эффективности продаж в разрезе продуктов, сегментов клиентов, регионов и другие возможные варианты).
3. Коллаборативный CRM— уровень организации тесного взаимодействия с конечными потребителями, клиентами, вплоть до влияния клиента на внутренние процессы компании (опросы для изменения качеств продукта или порядка обслуживания, веб-страницы для отслеживания клиентами состояния заказа, уведомление по SMS о событиях, связанных с заказом или лицевым счётом, возможность для клиента самостоятельно выбрать и заказать в режиме реального времени продукты и услуги, а также другие интерактивные возможности).

# 39. Системы планирования производства

**Системы планирования производства (Production Planning Systems, PPS)** — это программные и аппаратные комплексы, предназначенные для организации и управления производственными процессами. Они помогают оптимизировать ресурсы, снизить затраты и обеспечить своевременное выполнение производственных задач.

### **Функции систем планирования производства**

1. **Планирование ресурсов**
   * Определение потребностей в материалах, оборудовании и персонале.
   * Формирование графика использования ресурсов.
2. **Управление производственными процессами**
   * Создание расписания выполнения задач.
   * Контроль выполнения производственного плана.
3. **Мониторинг и контроль**
   * Сбор данных о текущем состоянии производственных процессов.
   * Выявление отклонений от плана и оперативное их устранение.
4. **Анализ и прогнозирование**
   * Анализ эффективности работы производства.
   * Прогнозирование загрузки оборудования и возможных узких мест.
5. **Интеграция с другими системами**
   * Взаимодействие с ERP (системами управления ресурсами предприятия) и MES (системами управления производственными процессами).

### **Основные компоненты систем**

1. **Модуль планирования ресурсов (MRP)**
   * Определяет потребность в материалах и комплектующих.
   * Формирует заказы на закупки и производство.
2. **Модуль управления производством**
   * Создает расписание выполнения операций.
   * Контролирует статус заказов и операций.
3. **Модуль учета и анализа**
   * Собирает данные о выполнении работ, потреблении ресурсов.
   * Предоставляет отчеты о производительности и эффективности.
4. **Модуль интеграции**
   * Связывает систему планирования с другими корпоративными системами, такими как CRM, SCM, WMS.

### **Классификация систем**

1. **По масштабу применения**:
   * **Локальные**: применяются на одном участке или производственной линии.
   * **Корпоративные**: охватывают всю производственную цепочку предприятия.
2. **По уровню автоматизации**:
   * **Ручные**: используются для базового планирования с минимальной автоматизацией.
   * **Полностью автоматизированные**: интегрированы с другими системами и оснащены инструментами для анализа данных в реальном времени.
3. **По типу производства**:
   * Для серийного производства.
   * Для массового производства.
   * Для единичного (проектного) производства.

### **Популярные системы планирования производства**

1. **SAP ERP**
   * Включает мощные модули для планирования производства и управления ресурсами.
2. **Oracle JD Edwards**
   * Подходит для крупного и среднего бизнеса, обеспечивает интеграцию с другими системами.
3. **1С: Управление производственным предприятием**
   * Применяется на российских предприятиях, адаптирована под местные стандарты.
4. **Siemens SIMATIC IT**
   * MES-система с функциями детального планирования и анализа производства.
5. **Microsoft Dynamics 365**
   * Универсальная система для управления производственными процессами и ресурсами.

### **Преимущества систем планирования производства**

* **Повышение производительности**: благодаря оптимизации процессов и рациональному использованию ресурсов.
* **Снижение затрат**: минимизация избыточных запасов и простоев.
* **Гибкость и адаптивность**: возможность быстрого реагирования на изменения спроса или условий.
* **Улучшение качества**: контроль на всех этапах производства.
* **Прозрачность процессов**: доступ к данным о производстве в реальном времени.

### **Примеры использования**

1. **Автомобилестроение**:
   * Планирование поставок компонентов и сборочных линий.
2. **Электроника**:
   * Оптимизация производственных линий и контроль качества.
3. **Легкая промышленность**:
   * Учет сезонных колебаний спроса и гибкость производства.
4. **Химическая промышленность**:
   * Контроль технологических процессов и управление опасными материалами.

### **Современные тенденции**

1. **Интеграция с IoT (Интернет вещей)**
   * Использование данных с оборудования для более точного планирования и прогнозирования.
2. **Машинное обучение и искусственный интеллект**
   * Прогнозирование спроса и выявление узких мест в производстве.
3. **Облачные решения**
   * Доступ к системе из любой точки мира и снижение затрат на инфраструктуру.
4. **Интеграция с роботизированными системами**
   * Автоматизация производственных процессов и уменьшение доли человеческого труда.

Системы планирования производства играют важную роль в обеспечении конкурентоспособности предприятий, повышая их эффективность и устойчивость.

# 40. Средства обеспечения САПР

**Средства обеспечения систем автоматизированного проектирования (САПР)** — это совокупность инструментов, технологий и ресурсов, которые поддерживают функционирование, развитие и использование САПР. Они обеспечивают эффективное создание, анализ, редактирование, документирование и управление проектами.

### **Классификация средств обеспечения САПР**

1. **Математическое обеспечение**
   * Содержит математические модели и алгоритмы, используемые для расчетов, анализа и моделирования.
   * Примеры: расчет нагрузок, геометрическое моделирование, алгоритмы визуализации.
2. **Информационное обеспечение**
   * Организует хранение, обработку и доступ к данным.
   * Включает базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД) для хранения чертежей, моделей и документации.
3. **Программное обеспечение**
   * Состоит из прикладных программ и утилит, реализующих функции проектирования.
   * Подразделяется на:
     + **Системное ПО**: операционные системы, драйверы устройств.
     + **Прикладное ПО**: специализированные программы для проектирования (AutoCAD, SolidWorks).
     + **Инструментальное ПО**: библиотеки, средства разработки макросов и скриптов.
4. **Техническое обеспечение**
   * Аппаратные средства, необходимые для работы САПР.
   * Включает:
     + Компьютеры, серверы.
     + Устройства ввода (графические планшеты, 3D-сканеры).
     + Устройства вывода (плоттеры, 3D-принтеры).
5. **Методическое обеспечение**
   * Комплект методических рекомендаций, стандартов и регламентов.
   * Обеспечивает правильное использование САПР, обучение персонала и унификацию процессов проектирования.
6. **Организационное обеспечение**
   * Охватывает административные и управленческие аспекты внедрения и эксплуатации САПР.
   * Включает обучение пользователей, управление доступом, поддержку и обслуживание системы.

### **Функции каждого вида обеспечения**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид обеспечения | Основные функции |
| **Математическое** | Построение моделей, выполнение расчетов, решение задач анализа. |
| **Информационное** | Управление данными, обеспечение совместного доступа, архивирование. |
| **Программное** | Автоматизация проектирования, выполнение расчетов и визуализации. |
| **Техническое** | Аппаратная поддержка работы ПО, выполнение сложных вычислений. |
| **Методическое** | Обучение, стандартизация процессов, разработка инструкций. |
| **Организационное** | Внедрение системы, управление проектами, обеспечение поддержки. |

### **Современные тенденции в средствах обеспечения САПР**

1. **Интеграция с облачными технологиями**
   * Доступ к данным и программам из любой точки мира.
   * Примеры: Autodesk Fusion 360, Onshape.
2. **Использование искусственного интеллекта (ИИ)**
   * Автоматизация проектных решений и оптимизация процессов.
3. **Поддержка виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)**
   * Визуализация моделей в реальном масштабе.
4. **Интернет вещей (IoT)**
   * Связь проектируемых объектов с реальными устройствами и данными.
5. **Аддитивные технологии (3D-печать)**
   * Прямая интеграция САПР с 3D-принтерами для прототипирования.

**Средства обеспечения САПР** являются ключевыми элементами, обеспечивающими успешное функционирование систем автоматизированного проектирования. Они создают основу для интеграции, автоматизации и оптимизации всех этапов проектирования.

# 41. Структура, состав и функции SCADA

SCADA (аббр. от англ. Supervisory Control And Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных) — программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. SCADA может являться частью АСУ ТП, АСКУЭ, системы экологического мониторинга, научного эксперимента, автоматизации здания и т. д. SCADA системы используются во всех отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать операторский контроль за технологическими процессами в реальном времени. Данное программное обеспечение устанавливается на компьютеры и, для связи с объектом, использует драйверы ввода-вывода или OPC/DDE серверы. Программный код может быть как написан на одном из языков программирования, так и сгенерирован в среде проектирования.

Иногда SCADA системы комплектуются дополнительным ПО для программирования промышленных контроллеров. Такие SCADA-системы называются интегрированными и к ним добавляют термин SoftLogic.

Термин «SCADA» имеет двоякое толкование. Наиболее широко распространено понимание SCADA как приложения, то есть программного комплекса, обеспечивающего выполнение указанных функций, а также инструментальных средств для разработки этого программного обеспечения. Однако часто под SCADA системой подразумевают программно-аппаратный комплекс. Подобное понимание термина SCADA более характерно для раздела телеметрия.

Значение термина SCADA претерпело изменения вместе с развитием технологий автоматизации и управления технологическими процессами. В 80-е годы под SCADA системами чаще понимали программно-аппаратные комплексы сбора данных в реальном времени. С 90-х годов термин SCADA больше используется для обозначения только программной части человеко-машинного интерфейса АСУ ТП.

# 42. Сферы применения технологий искусственного интеллекта

### Сферы применения технологий искусственного интеллекта

Искусственный интеллект (ИИ) стал ключевой технологией XXI века, трансформируя многие отрасли и открывая новые возможности для инноваций. От медицины до образования — его внедрение влияет на эффективность процессов, улучшает качество услуг и даже меняет повседневную жизнь. Рассмотрим основные сферы применения ИИ и их особенности.

### 1. **Медицина и здравоохранение**

ИИ активно используется для диагностики, лечения и управления медицинскими данными.

* **Диагностика:** Системы ИИ помогают врачам обнаруживать заболевания, такие как рак, на ранних стадиях с использованием алгоритмов анализа медицинских изображений.
* **Персонализированная медицина:** С помощью больших данных ИИ разрабатывает индивидуальные планы лечения, учитывающие генетические и физиологические особенности пациента.
* **Роботы-хирурги:** ИИ применяется в роботизированной хирургии для повышения точности и минимизации рисков.

### 2. **Транспорт и логистика**

Технологии ИИ трансформируют управление транспортными системами, делая их умнее и эффективнее.

* **Автономные автомобили:** Алгоритмы машинного обучения анализируют дорожную обстановку и управляют транспортными средствами без участия человека.
* **Оптимизация маршрутов:** Логистические компании используют ИИ для выбора оптимальных маршрутов, снижая затраты и время доставки.
* **Предиктивное обслуживание:** ИИ предсказывает поломки транспорта, позволяя своевременно проводить ремонт.

### 3. **Образование**

ИИ меняет подходы к обучению, делая их более адаптивными и персонализированными.

* **Интеллектуальные обучающие системы:** Платформы ИИ подстраивают учебный материал под уровень знаний и потребности учащегося.
* **Анализ успеваемости:** Системы ИИ анализируют результаты обучения, помогая преподавателям выявлять слабые места студентов.
* **Виртуальные ассистенты:** Чат-боты с ИИ помогают учащимся находить информацию, выполнять домашние задания и консультироваться.

### 4. **Финансы и банковская сфера**

ИИ в финансовых учреждениях используется для повышения безопасности, анализа данных и улучшения клиентского обслуживания.

* **Кредитный скоринг:** Алгоритмы ИИ оценивают кредитоспособность клиентов, анализируя огромные массивы данных.
* **Борьба с мошенничеством:** ИИ выявляет подозрительные транзакции и предотвращает финансовые преступления.
* **Робо-адвайзеры:** Автоматизированные платформы предлагают клиентам инвестиционные решения на основе анализа рыночных данных.

### 5. **Промышленность и производство**

ИИ оптимизирует процессы на производственных предприятиях и повышает их эффективность.

* **Автоматизация:** Роботы с ИИ выполняют сложные операции, заменяя человека на опасных и трудоемких участках.
* **Контроль качества:** Системы ИИ анализируют продукцию на наличие дефектов.
* **Управление энергией:** ИИ используется для оптимизации потребления энергии на производстве.

### 6. **Электронная коммерция и маркетинг**

ИИ изменил способы взаимодействия с клиентами и анализа рынка.

* **Рекомендательные системы:** Онлайн-магазины используют ИИ для персонализации предложений и повышения продаж.
* **Анализ данных:** Алгоритмы ИИ обрабатывают информацию о поведении клиентов, создавая точечные маркетинговые стратегии.
* **Чат-боты:** Виртуальные ассистенты обеспечивают круглосуточную поддержку клиентов.

### 7. **Сельское хозяйство**

ИИ способствует увеличению урожайности и устойчивости сельскохозяйственного производства.

* **Умные фермы:** Системы ИИ управляют поливом, удобрением и мониторингом состояния растений.
* **Предсказания:** Алгоритмы ИИ анализируют погодные условия и данные о почве для оптимизации посевов.
* **Роботизированные системы:** Дроны и роботы с ИИ используются для сбора урожая и обработки полей.

### 8. **Безопасность и оборона**

ИИ играет важную роль в обеспечении безопасности как на государственном, так и на личном уровне.

* **Кибербезопасность:** Системы ИИ обнаруживают и предотвращают кибератаки в реальном времени.
* **Умные камеры наблюдения:** ИИ распознает лица, фиксирует подозрительное поведение и анализирует видеоизображения.
* **Военные технологии:** Искусственный интеллект используется для управления беспилотниками и анализа разведывательной информации.

### Заключение

Сферы применения технологий ИИ постоянно расширяются, охватывая практически все аспекты жизни. От повышения качества жизни до обеспечения безопасности — искусственный интеллект становится незаменимым инструментом развития общества. Однако с ростом его влияния появляются новые вызовы, такие как этические вопросы и угрозы приватности, которые требуют особого внимания и регулирования.

# 43. Цели внедрения Business intellegence систем

Цели внедрения **Business Intelligence (BI) систем** заключаются в оптимизации процесса принятия решений, улучшении аналитики и повышении эффективности бизнеса. К основным целям BI систем относятся:

1. **Улучшение принятия решений** — предоставление точной и актуальной информации для принятия обоснованных решений на всех уровнях бизнеса.
2. **Повышение оперативности** — ускорение получения отчетности и анализа данных для своевременного реагирования на изменения в бизнес-среде.
3. **Оптимизация бизнес-процессов** — выявление неэффективных процессов и областей для улучшений, повышение производительности и снижения затрат.
4. **Анализ данных и прогнозирование** — использование аналитики для выявления трендов, паттернов и для прогнозирования будущих событий и результатов.
5. **Конкурентное преимущество** — улучшение позиций на рынке за счет более точной и быстрой реакции на изменения внешней и внутренней среды.
6. **Повышение прозрачности** — улучшение видимости данных и процессов для всех участников бизнеса, что способствует лучшему контролю и управлению.

Внедрение BI помогает компаниям стать более гибкими и адаптивными, улучшая качество принятия решений на всех уровнях.

# 44. Цели внедрения САПР

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

Основная цель создания САПР — повышение эффективности труда инженеров, включая:

1. сокращения трудоёмкости проектирования и планирования;
2. сокращения сроков проектирования;
3. сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
4. повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
5. сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

Достижение этих целей обеспечивается путём:

1. автоматизации оформления документации;
2. информационной поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
3. использования технологий параллельного проектирования;
4. унификации проектных решений и процессов проектирования;
5. повторного использования проектных решений, данных и наработок;
6. стратегического проектирования;
7. замены натурных испытаний и макетирования математическим моделированием;
8. повышения качества управления проектированием;
9. применения методов вариантного проектирования и оптимизации.

# 45. Эволюция архитектурной практики (без понятия)

# 46. Элементы проектирования баз данных

### Элементы проектирования баз данных

Проектирование баз данных — это сложный процесс, включающий множество этапов и элементов, направленных на создание эффективной и надежной структуры для хранения и обработки данных. Основная цель проектирования заключается в обеспечении удобного, безопасного и быстрого доступа к информации. Рассмотрим основные элементы, которые играют ключевую роль в проектировании баз данных.

### 1. **Анализ требований**

Первый этап проектирования включает сбор и анализ требований от всех заинтересованных сторон. На этом этапе уточняются:

* **Цели базы данных**: для чего она будет использоваться.
* **Типы данных**: какие данные необходимо хранить (например, текст, числа, изображения).
* **Объем данных**: предполагаемое количество записей и частота их обновления.
* **Процессы**: основные операции, которые будут выполняться с данными (ввод, обновление, удаление, анализ).

### 2. **Определение сущностей и атрибутов**

Сущности — это основные объекты, данные о которых нужно хранить. Например, в базе данных для интернет-магазина сущностями могут быть **товары**, **покупатели** и **заказы**.

Атрибуты — это характеристики сущностей. Например, для сущности "товар" атрибутами могут быть:

* Название
* Цена
* Количество на складе

### 3. **Построение логической модели**

Логическая модель определяет, как данные будут связаны между собой. Основные элементы этой модели:

* **Таблицы**: представляют сущности.
* **Колонки**: хранят атрибуты сущностей.
* **Ключи**:
  + **Первичный ключ (Primary Key)**: уникальный идентификатор каждой записи в таблице.
  + **Внешний ключ (Foreign Key)**: ссылка на первичный ключ другой таблицы, которая связывает данные.
* **Отношения**: определяют связь между таблицами (один-к-одному, один-ко-многим, многие-ко-многим).

### 4. **Нормализация данных**

Нормализация — это процесс оптимизации структуры базы данных. Она включает разбиение таблиц на более мелкие и устранение избыточности данных. Этапы нормализации:

* Первая нормальная форма (1NF): устранение повторяющихся групп.
* Вторая нормальная форма (2NF): исключение зависимости данных от части ключа.
* Третья нормальная форма (3NF): устранение транзитивных зависимостей.

### 5. **Физическое проектирование**

На этом этапе логическая модель переводится в физическую структуру, которая реализуется в системе управления базами данных (СУБД).

* Выбирается тип СУБД (реляционная, документоориентированная, графовая и т. д.).
* Определяется способ хранения данных (индексы, сегменты, разделы).
* Учитываются параметры производительности, такие как объем памяти и количество операций ввода-вывода.

### 6. **Интеграция и взаимодействие**

Эффективная база данных должна быть интегрирована с другими системами.

**API и интерфейсы**: для связи с приложениями.

### 7. **Обеспечение безопасности**

* **Аутентификацию пользователей**: доступ к базе данных получают только авторизованные пользователи.
* **Контроль доступа**: разграничение прав на чтение, запись и изменение данных.
* **Шифрование**: защита данных как в хранилище, так и при передаче.
* **Резервное копирование и восстановление**: минимизация риска потери данных.

### 8. **Тестирование и оптимизация**

После создания базы данных проводится тестирование:

**Функциональное**: **Нагрузочное**: **Безопасностное**:

### Заключение

Проектирование баз данных требует комплексного подхода и учета множества факторов, от требований пользователей до особенностей СУБД. Грамотно спроектированная база данных не только упрощает управление информацией, но и обеспечивает ее надежность, безопасность и доступность в долгосрочной перспективе.