

Основы цифрового производства

Тема 1. Понятие производства. Производственные системы

Доцент, кандидат технических наук Килина Мария Степановна

Тема 1. Понятие производства. Производственные системы (2 лекции)

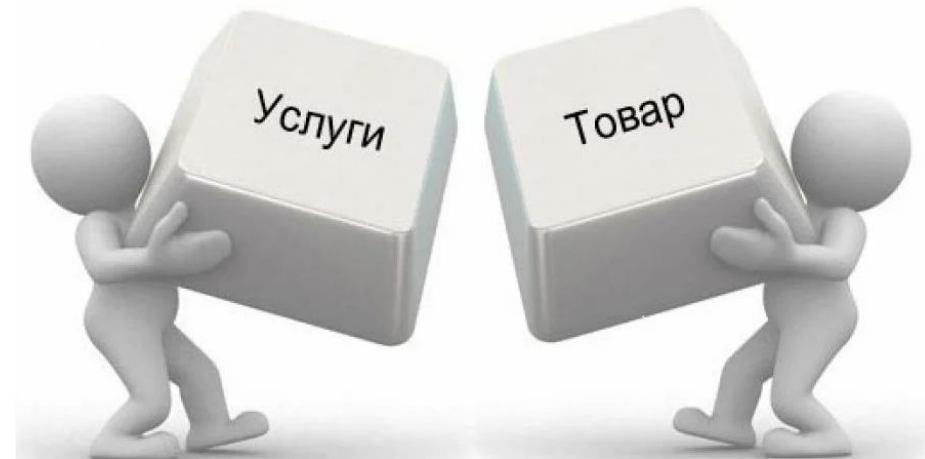
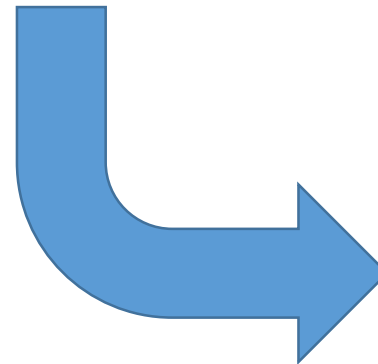
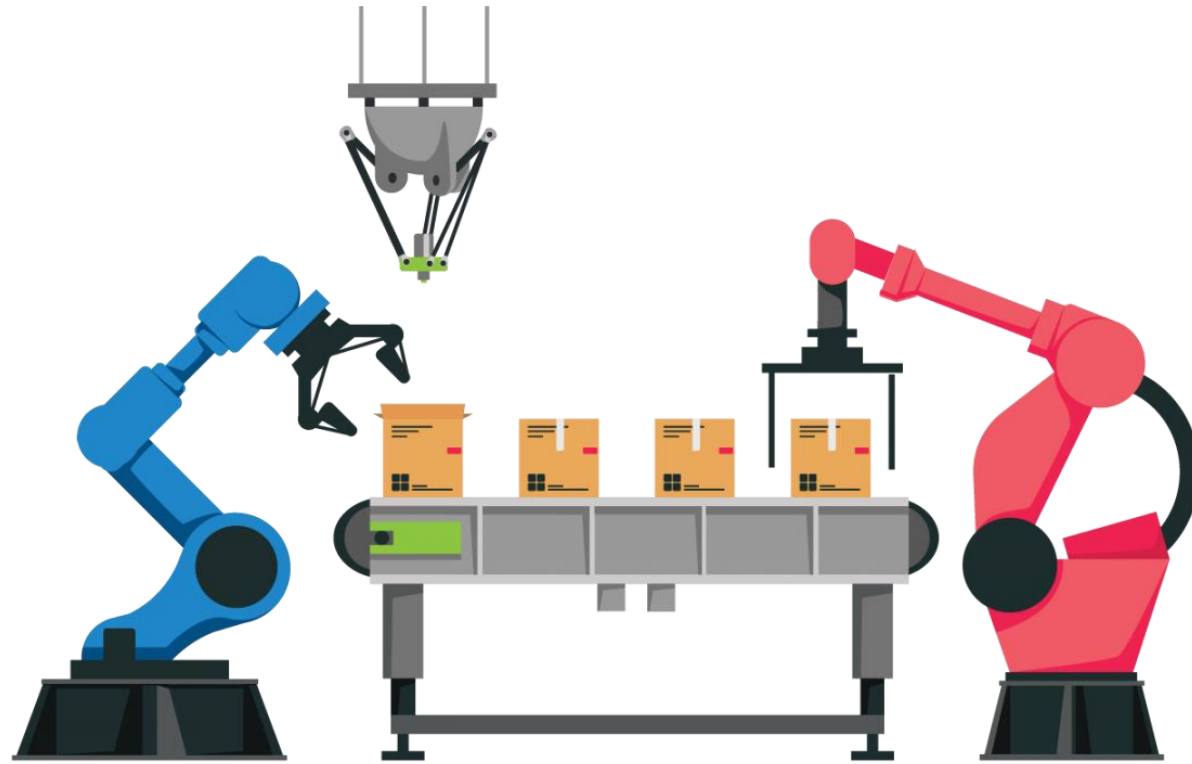
- Сущность производства
- Классификация производственных систем
- Сущность автоматизации производственных систем
- Сущность роботизации производственных систем
- Основы планирования и организации производства и место автоматизации в планировании производством

Ссылка на курс

<https://classroom.google.com/c/NTg3MjU5ODc4ODI1?hl=ru&cjc=lrrle4x>

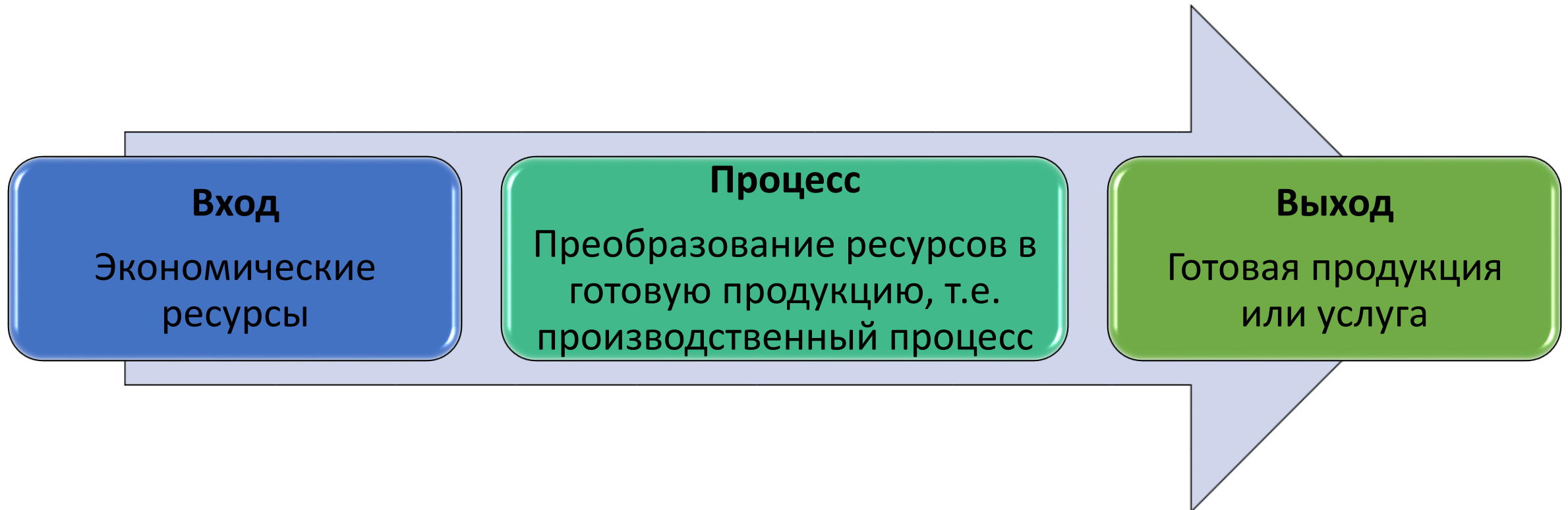
Сущность производства

Экономические
ресурсы



Сущность производства

Производственные системы – это особый класс систем, включающий работников, орудия, предметы труда и другие элементы, необходимые для функционирования системы, в процессе которого создаются продукты и услуги.



Сущность производства

Производственной системе, как и любой сложной системе, должны быть присущи следующие признаки

Целенаправленность

Целенаправленность – система стремится к выполнению поставленной задачи, адаптируясь под сложившиеся внешние и внутренние ситуации

Полиструктурность

Полиструктурность – система имеет в своем составе некоторое количество различных по назначению подсистем

Сложность

Сложность – система имеет определенную иерархию управления и взаимодействия, иногда алгоритм взаимодействия между подсистемами со стороны отследить невозможно

Открытость

Открытость – система должны иметь контакт с окружающей средой (экономика страны/региона/области), законодательная база страны и т.д. и реагировать на эти изменения

Динамичность

Динамичность – система должны развивать и видоизменяться во времени

Сущность производства

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

Система в целом, включая все ее подсистемы должна быть нацелена на выполнение поставленной задачи, т.е. на выпуск требуемой продукции или услуги в заданном объёме, в установленные сроки



НАДЕЖНОСТЬ

Система должна выполнять поставленные задачи в заданном объеме, в установленные сроки, несмотря на наличие препятствий (выход из строя оборудования, сбои в поставках сырья и т.д.) в ее структуре



ГИБКОСТЬ

Система должна иметь возможность «подстройки» под текущие обстоятельства и условия



УПРАВЛЯЕМОСТЬ

Система должна иметь четкую иерархию управления



СВОЙСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Классификация производственных систем

По
отраслевому
назначению

По типу
производства

По целевому
назначению

По
иерархическую
уровню

Отраслевая принадлежность производственных систем

Добывающая

- Нефтяная
- Газовая
- Энергетика
- Угольная
- Metallургия

Обрабатывающая

- Машиностроение
- Химическая
- Электронная
промышленность и
микроэлектроника
- Агропромышленная

Принадлежность производственных
систем по целевому назначению

```
graph TD; A[Принадлежность производственных систем по целевому назначению] --> B[Производство материальной продукции]; A --> C[Оказание услуг]; A --> D[Выполнение работ];
```

Производство
материальной
продукции

Оказание услуг

Выполнение
работ

По
иерархическому
признаку

производственное объединение

предприятие

производство

цех

участок

рабочее место

Классификация по типу производства

```
graph TD; A[Классификация по типу производства] --> B[Единичное]; A --> C[Серийное]; A --> D[Массовое]; C --> E[Мелкосерийное]; C --> F[Среднесерийное]; C --> G[Крупносерийное];
```

Единичное

Серийное

Массовое

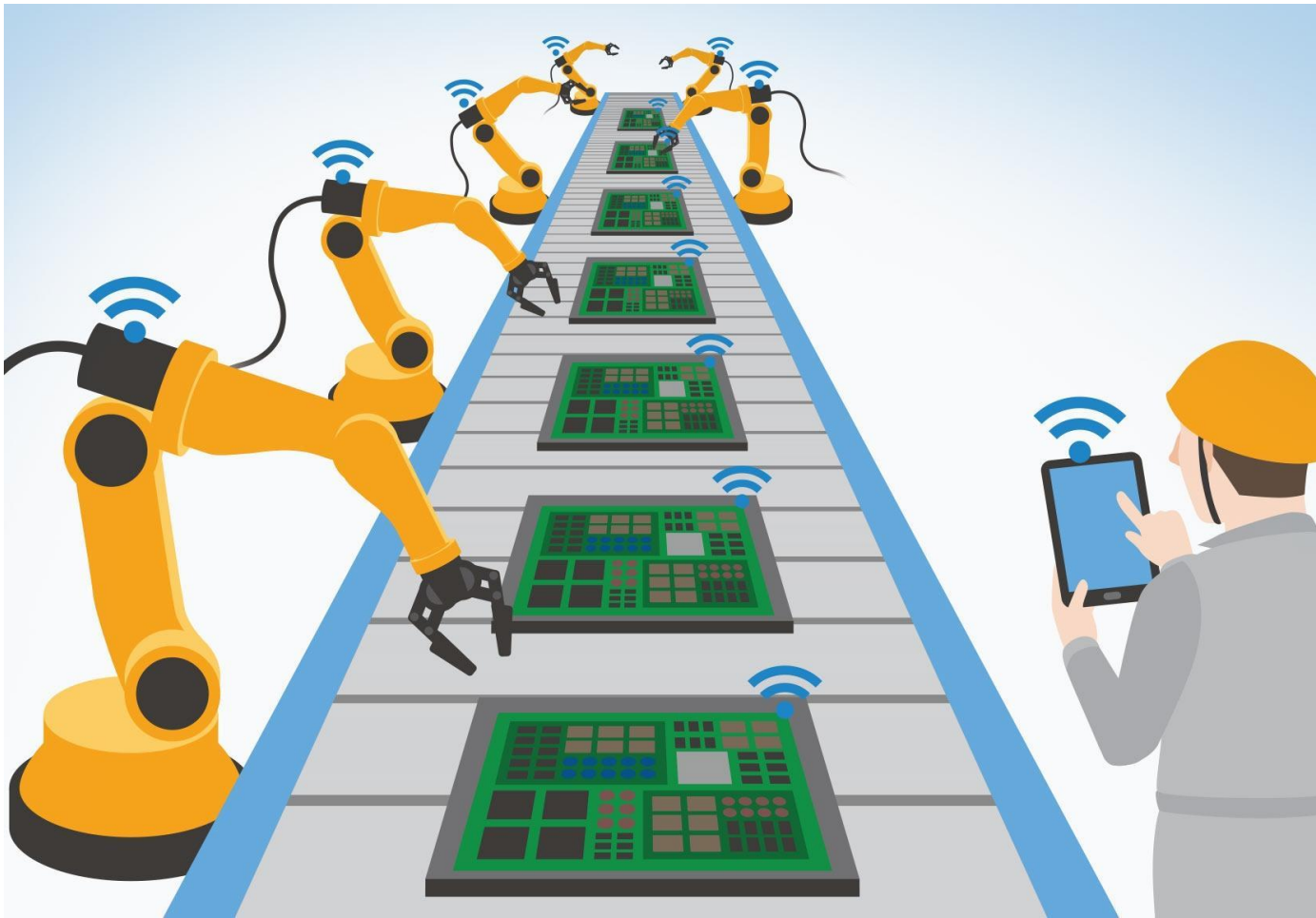
Мелкосерийное

Среднесерийное

Крупносерийное

Сущность автоматизации и роботизации производственных систем

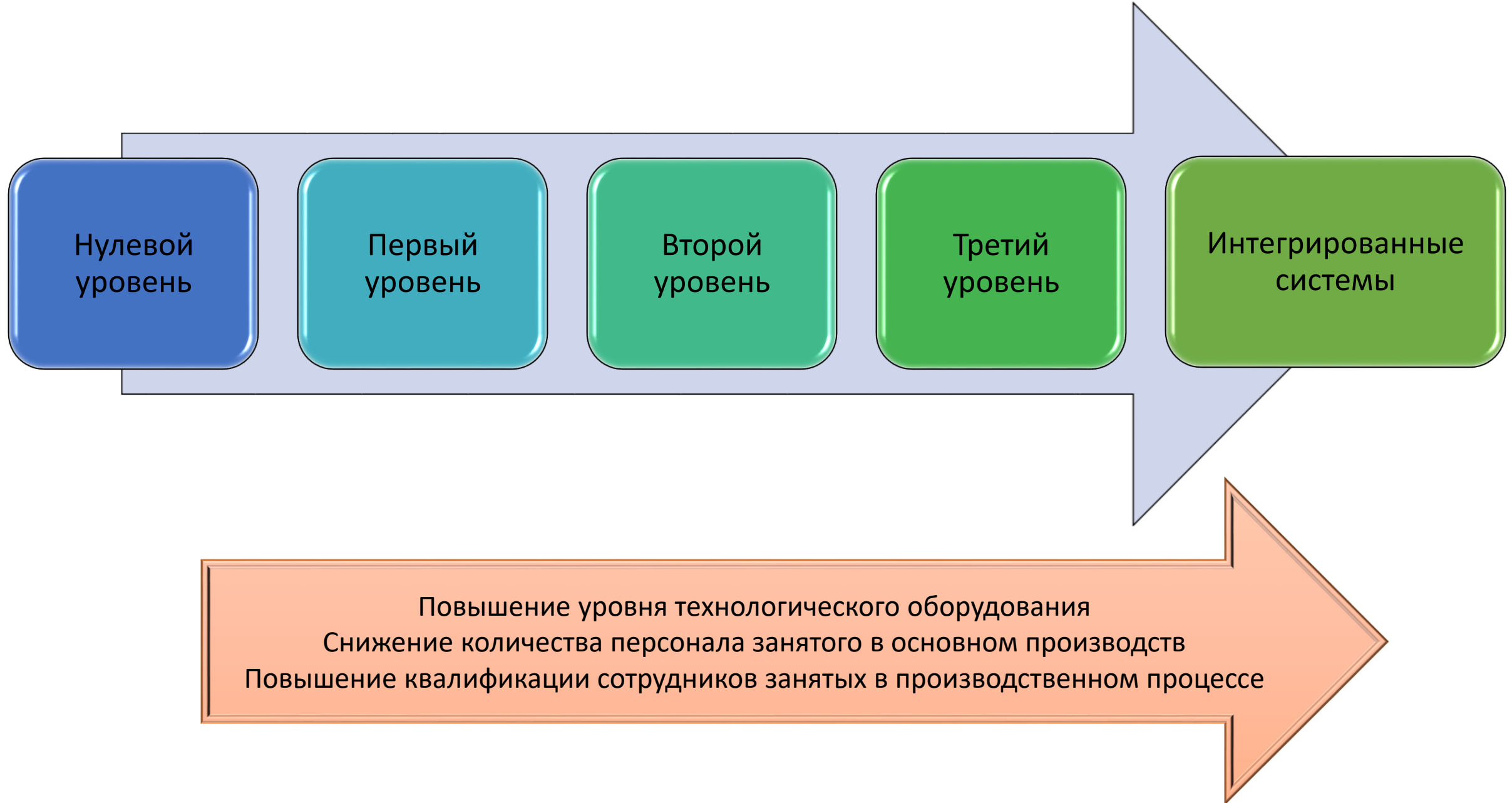
Понятие автоматизации производства



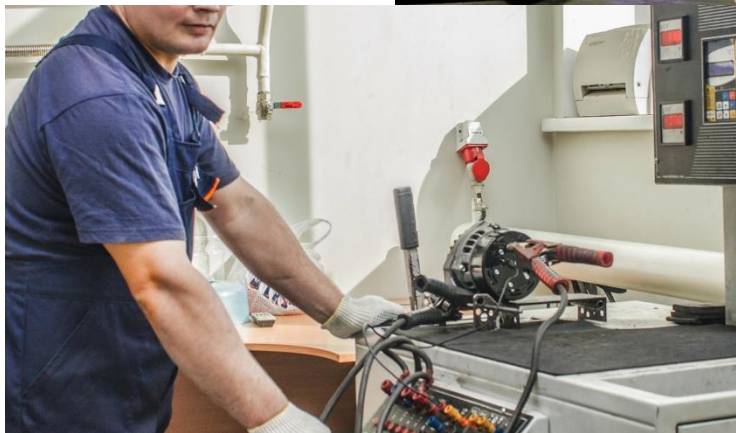
Автоматизация производства в машиностроении — это процесс, когда контроль, управление и регулирование производственного процесса выполняется не человеком, а автоматическими устройствами.

Цель автоматизации заключается в повышении эффективности труда, улучшении качества выпускаемой продукции, создании условий для оптимального использования всех ресурсов производства.

Уровни автоматизации производства

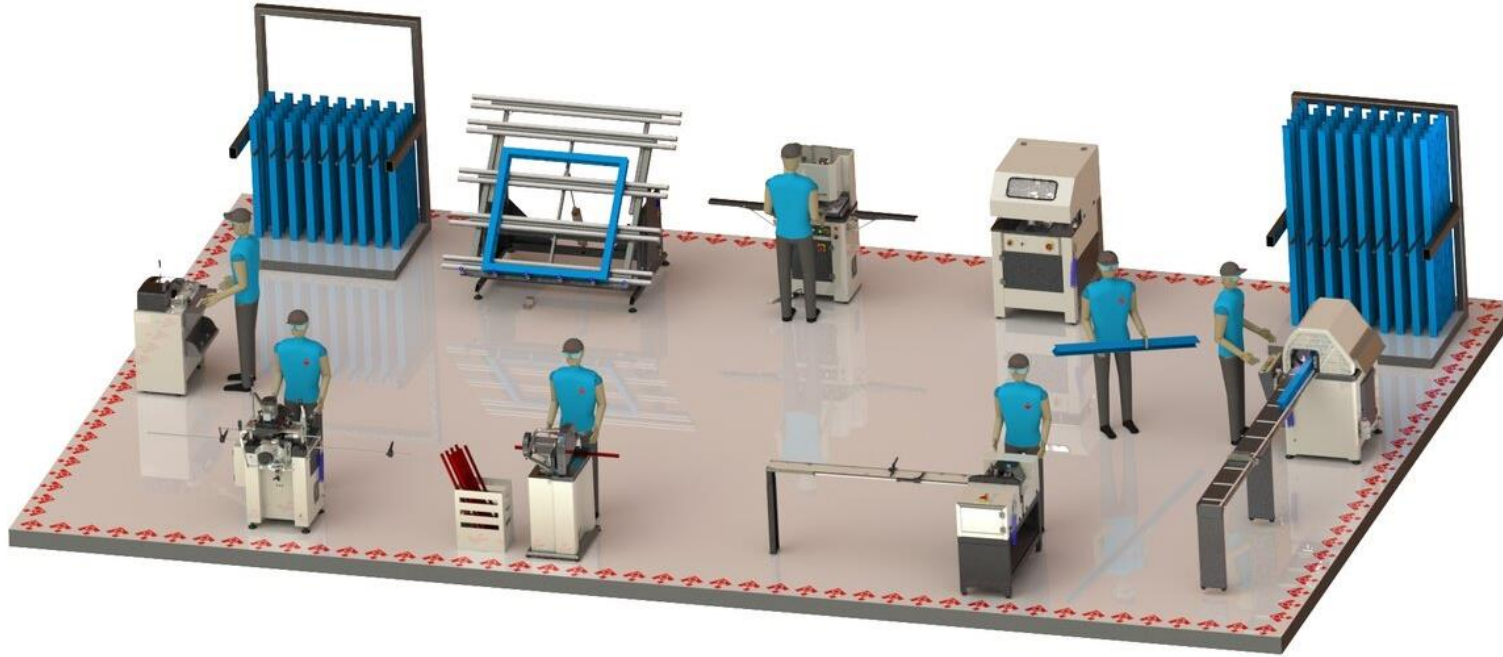


Нулевой уровень автоматизации



Нулевой **уровень**
автоматизации
подразумевает
механизацию рабочих
мест. Т.е. рабочие места
на производственных
участка оснащены
инструментом
(электрические дрели,
пневматические шуруповерты и т.д.)

Первый уровень автоматизации



На первом уровне автоматизации технологические машины-автоматы и агрегаты образуют независимые модули. Объединить их в производственные системы достаточно сложно, поэтому межмашинное транспортирование деталей, накопление заделов, разделение или соединение потоков деталей при их передаче на очередную операцию осуществляются вручную или с помощью средств механизации.

Первый уровень автоматизации — частичная автоматизация — подразумевает автоматизацию отдельных производственных операций, осуществляемую в тех случаях, когда управление процессами вследствие их сложности или скоротечности практически недоступно человеку и когда простые автоматические устройства эффективно заменяют его. На этом уровне осуществляется автоматизация рабочего цикла технологической машины, т.е. создаются полуавтоматы и автоматы

Первый уровень автоматизации имеет 2 подуровня



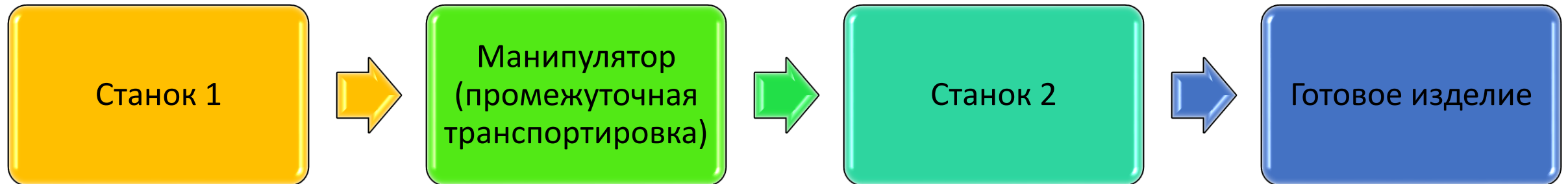
Первый подуровень. Внедрение автоматов и полуавтоматов в технологический процесс



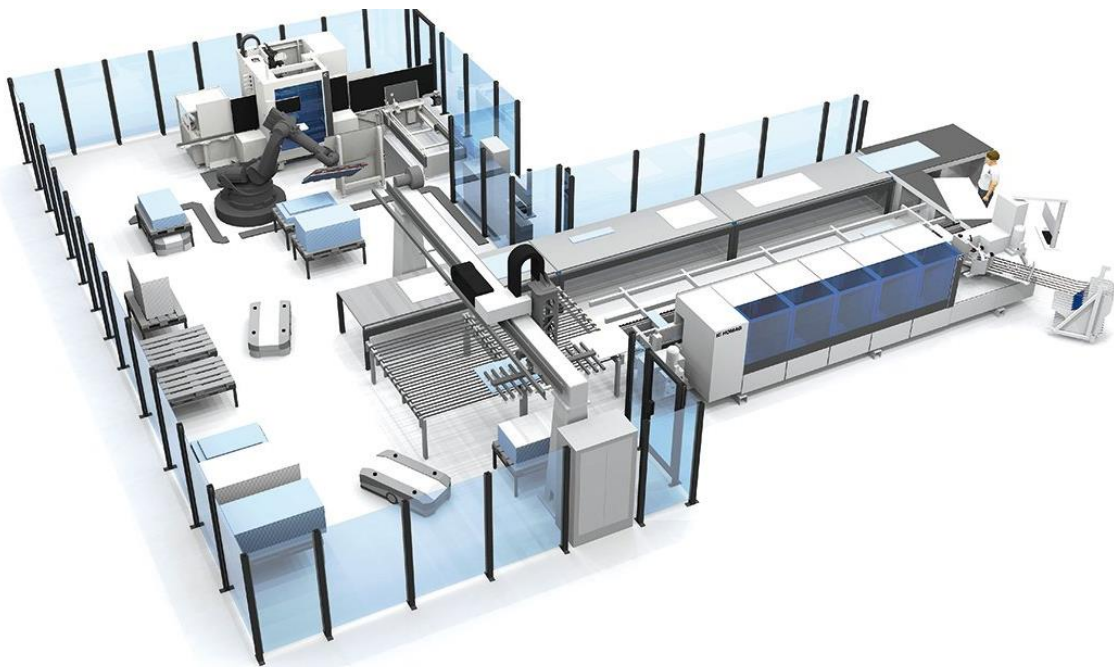
Второй подуровень. Автоматизация систем машин и объединение их в автоматические линии

Первый уровень автоматизации. Подуровень 2

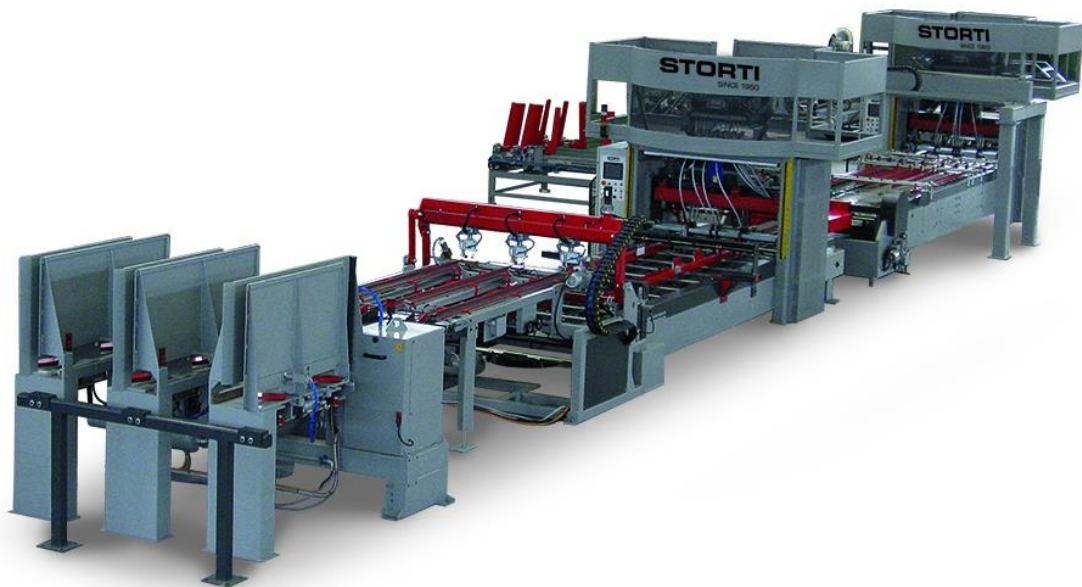
На этом подуровне автоматизации технические решения выходят за рамки конкретных технологических операций, охватывая весь технологический процесс, который представляет собой совокупность операций получения конструкционных материалов, их обработки, сборки и контроля деталей, сборочных единиц, изделий в целом. В этом случае должны быть автоматизированы и процессы, не связанные непосредственно с технологией обработки: доставка к машинам деталей, материалов, технологических сред, транспортирование от машины к машине, накопление межоперационных заделов, удаление отходов и т.п. Система управления автоматической линией координирует работу технологического и вспомогательного оборудования, а также выполняет функции организационно-экономического характера. Однако все остальные функции производства — организация, проектирование, снабжение, контроль и др. — реализуются как отдельные задачи и никак не связаны между собой.



Второй уровень автоматизации



Второй уровень автоматизации — комплексная автоматизация — предусматривает создание групп технологического оборудования, автоматизированных участков, цехов и заводов. Автоматизация этого уровня охватывает совокупность технологических процессов на участке или в цехе с соответствующим усложнением функций транспортирования деталей и складирования изделий, подачи к автоматическим линиям запасных инструментов и обновления технологических сред, удаления отходов производства (особенно усложняются функции автоматического управления и регулирования).



В настоящее время комплексная автоматизация представляет собой систему конструкторских и технологических решений по созданию высокопроизводительного производства, базирующуюся на широком использовании компьютеров и микропроцессорной техники для выполнения технологических и вспомогательных операций.

Третий уровень автоматизации

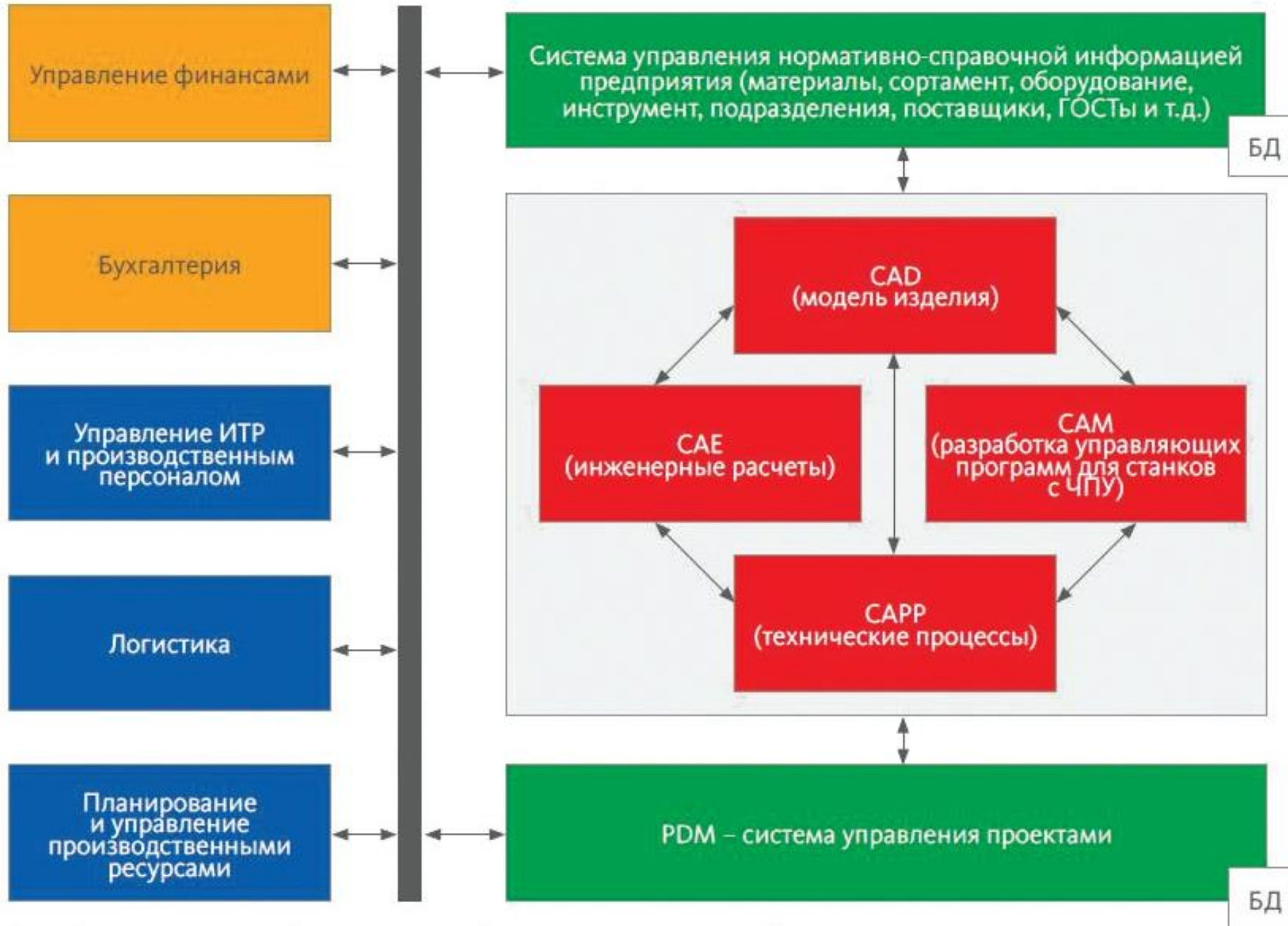
Третий уровень автоматизации — *полная автоматизация* — высшая ступень автоматизации, которая предусматривает передачу всех функций управления и контроля комплексно-автоматизированным производством автоматическим системам управления. Полная автоматизация реализуется в тех случаях, когда производство рентабельно, устойчиво, его режимы практически неизменны, а возможные отклонения могут быть заранее учтены, а также в условиях, недоступных человеку или опасных для его жизни и здоровья.

Третий уровень автоматизации

Полная автоматизация подразумевает кроме использования принципов комплексной автоматизации также разработку и внедрение ряда автоматических систем

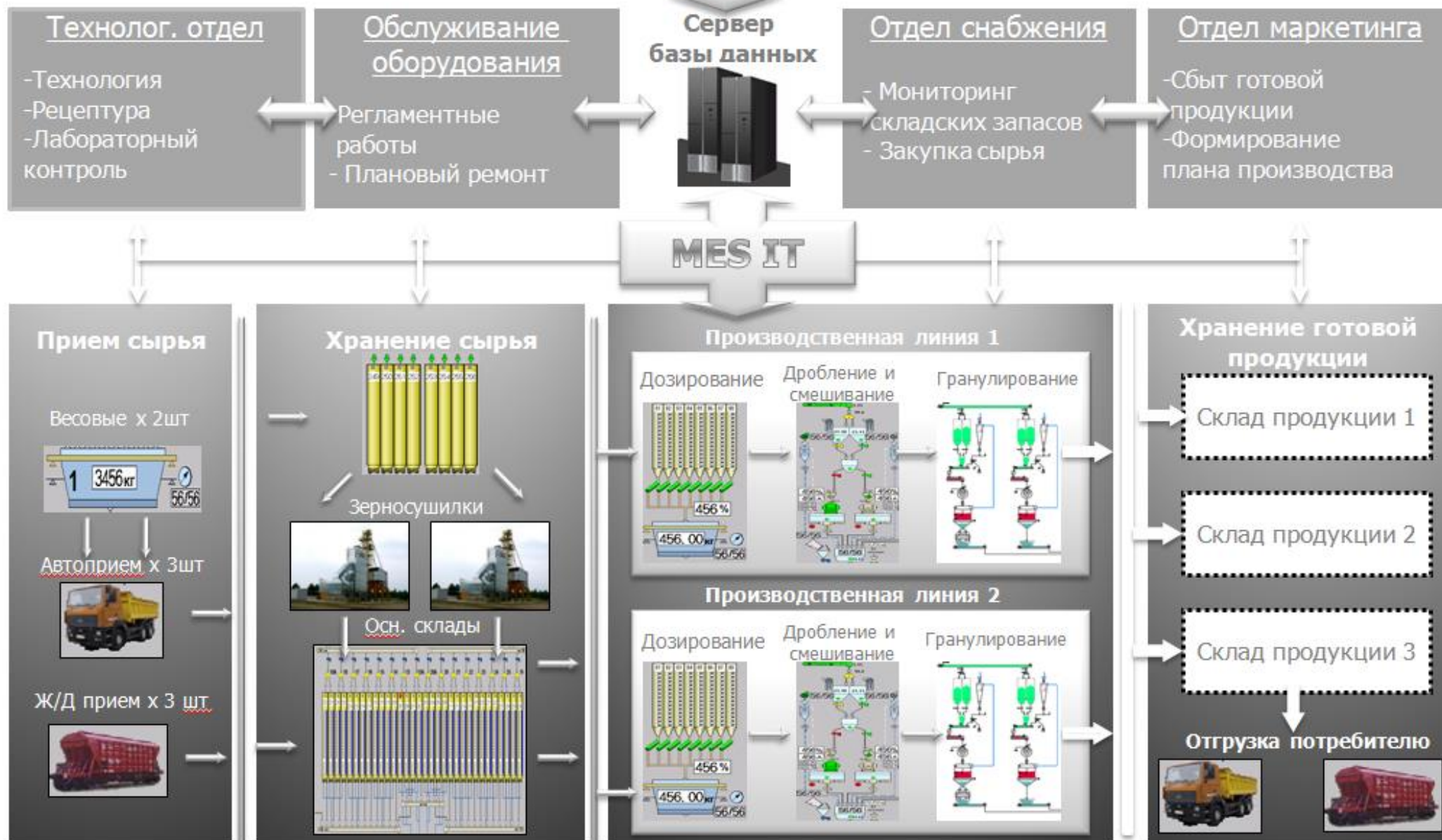


Интегрированные системы



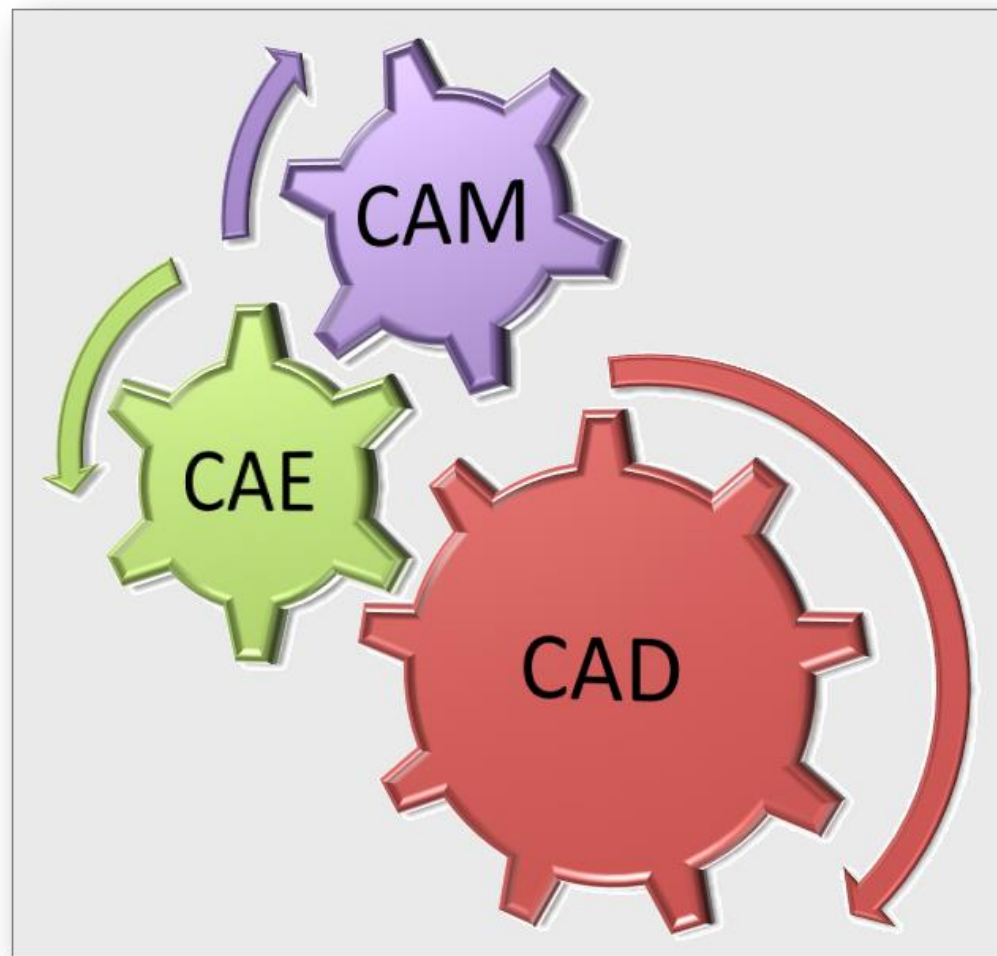
Интегрированные системы — это интеграция всех уровней производства. На этом уровне на предприятии внедрены системы САПР различного уровня, системы АСУ ТП, MES, ERP, OLAP, т.е. все этапы работы предприятия объединены общей системой.

Руководство предприятия



Основы планирования и организации производства и место автоматизации в планировании производством

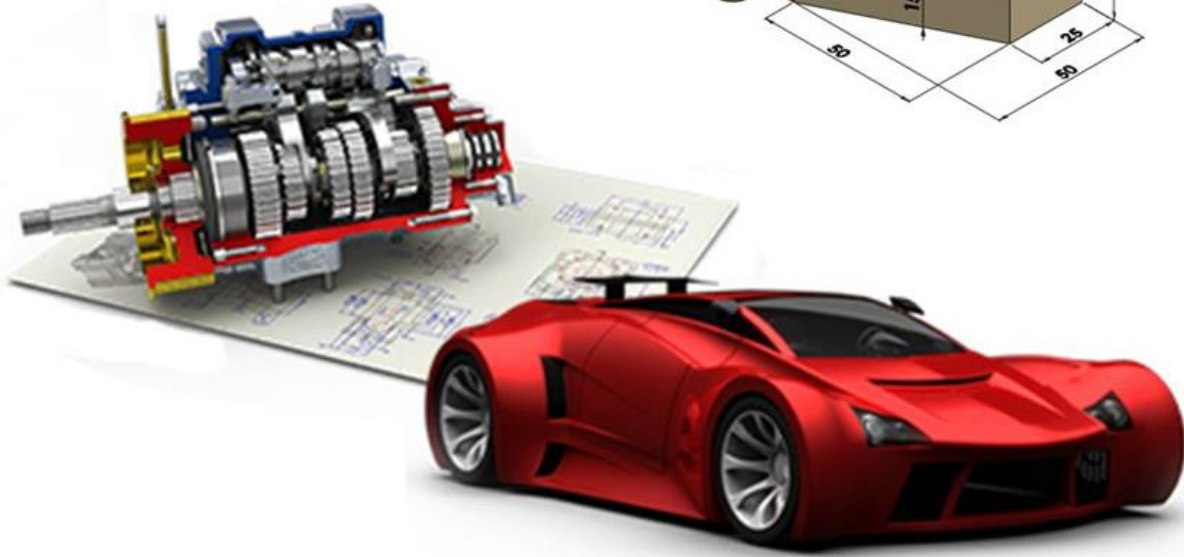
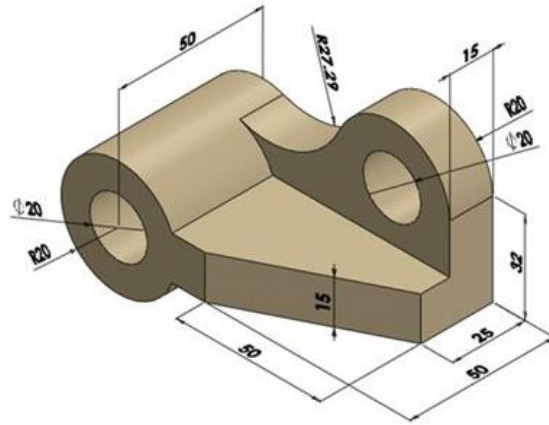
Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Понятие CAD/CAM/CAE



Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Понятие CAD/CAM/CAE

Computer Aided Design

- 3D Part Modeling
- 3D-Assembly Modeling
- Mechanism Design
- 2D Drawings



CAD (Computer Aided Design) -

компьютерная помощь проектированию.

Самая основная функция CAD -

определение геометрии конструкции,

поскольку геометрия определяет все

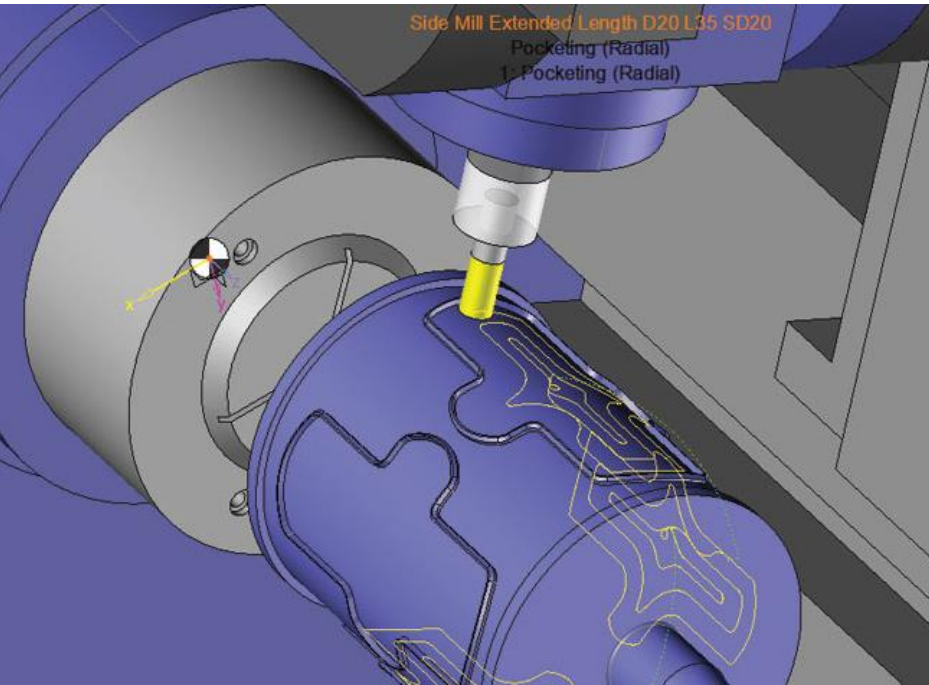
последующие этапы жизненного цикла

продукта и является основой для

последующего использования в системах

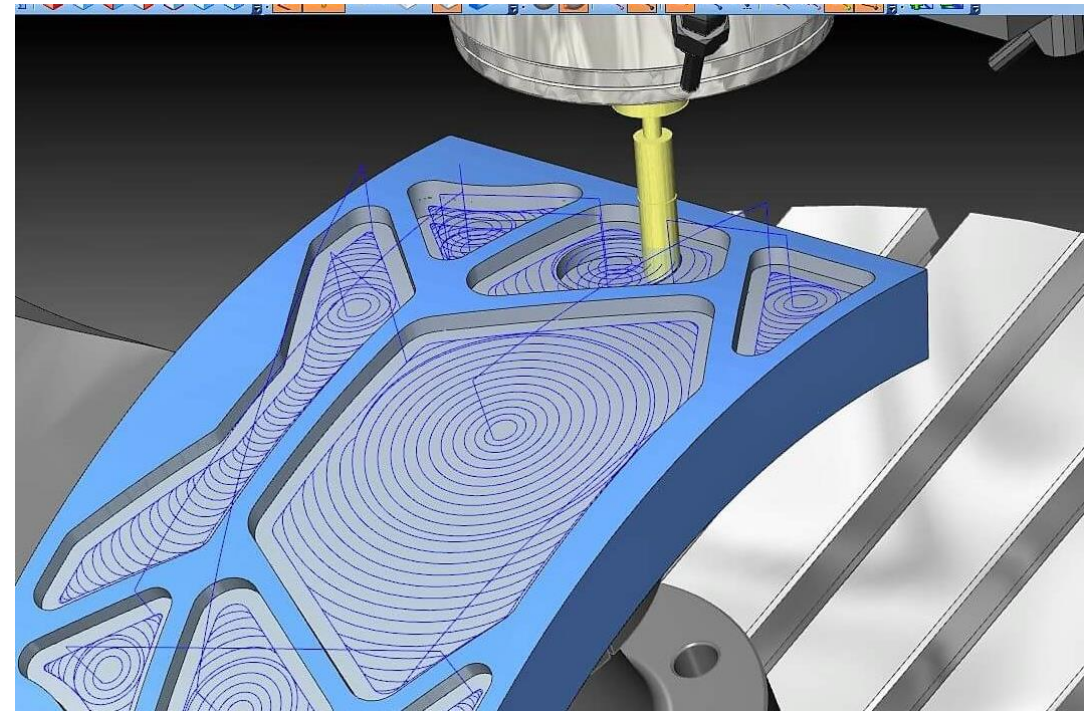
CAM и CAE.

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Понятие CAD/CAM/CAE



CAM (Computer Aided Manufacturing) - компьютерная помощь изготовлению. Системы CAM используется для планирования, управления и контроля операций производства.

Наиболее важным качеством этих системы является способность автоматизировать расчеты траекторий перемещения инструмента для обработки на станках с ЧПУ.

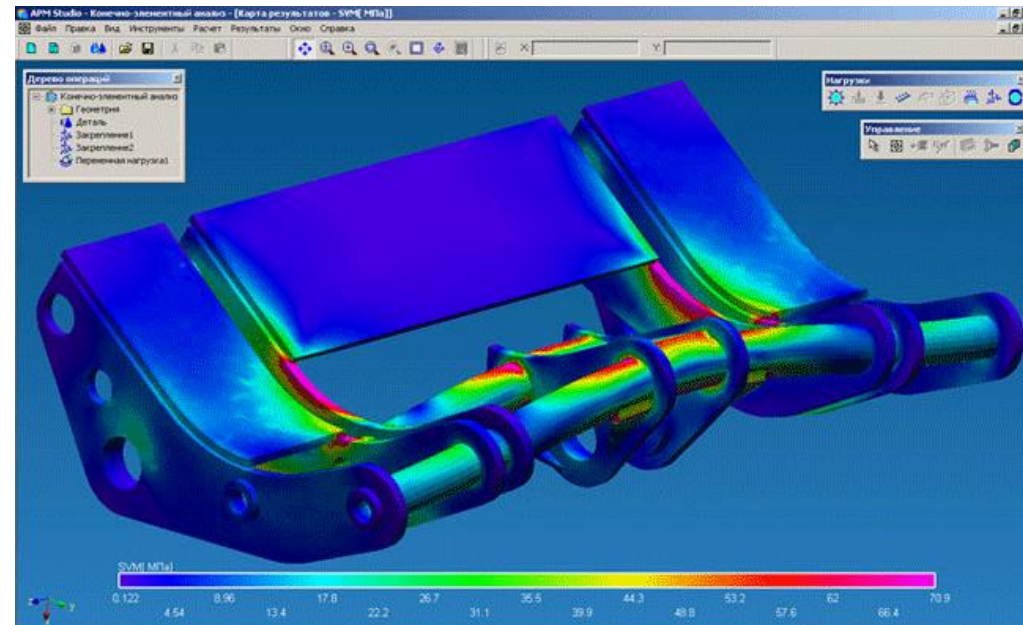
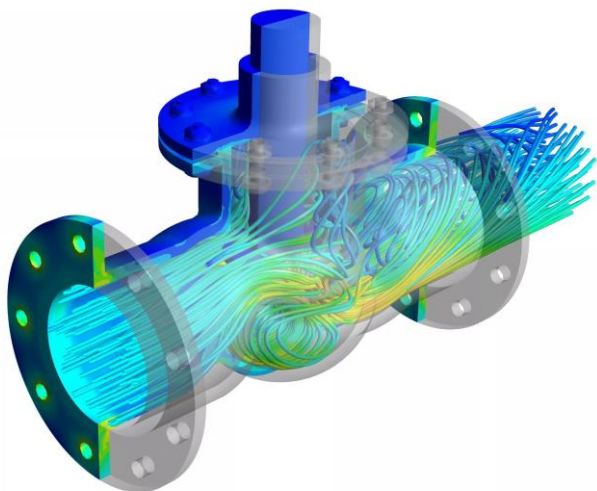


Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Понятие CAD/CAM/CAE

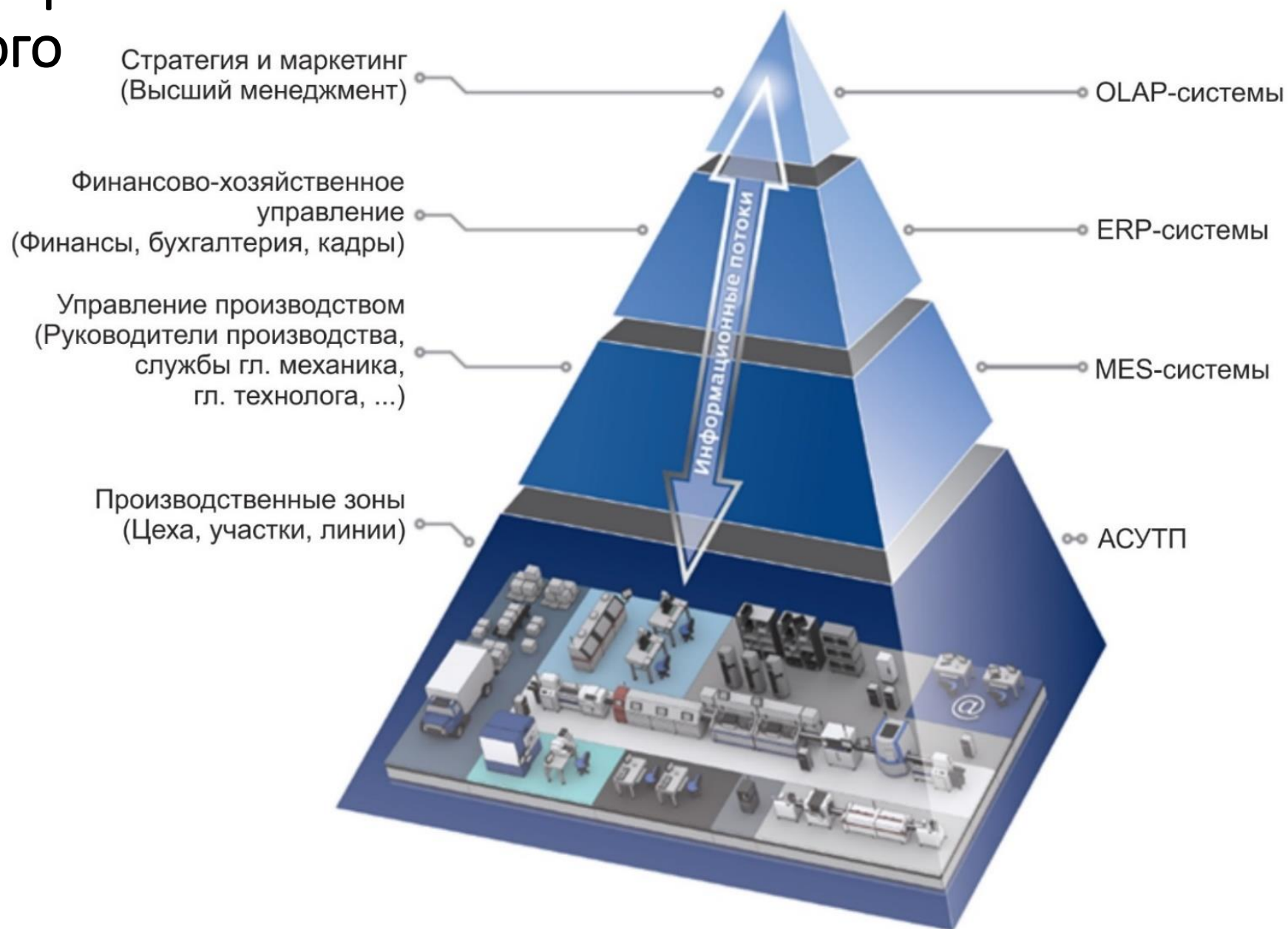


CAE (Computer Aided Engineering) - компьютерная помощь инженерии. CAE — это технология для анализа геометрии CAD, моделирования и изучения поведения продукта, решения различных инженерных задач (расчет конструктивной прочности, нагрузки, напряжения, деформации, анализ тепловых процессов, расчет гидравлических систем и механизмов и др.).

Velocity
velocity
1.004e+001
7.530e+000
5.020e+000
2.510e+000
0.000e+000
[m s⁻¹]



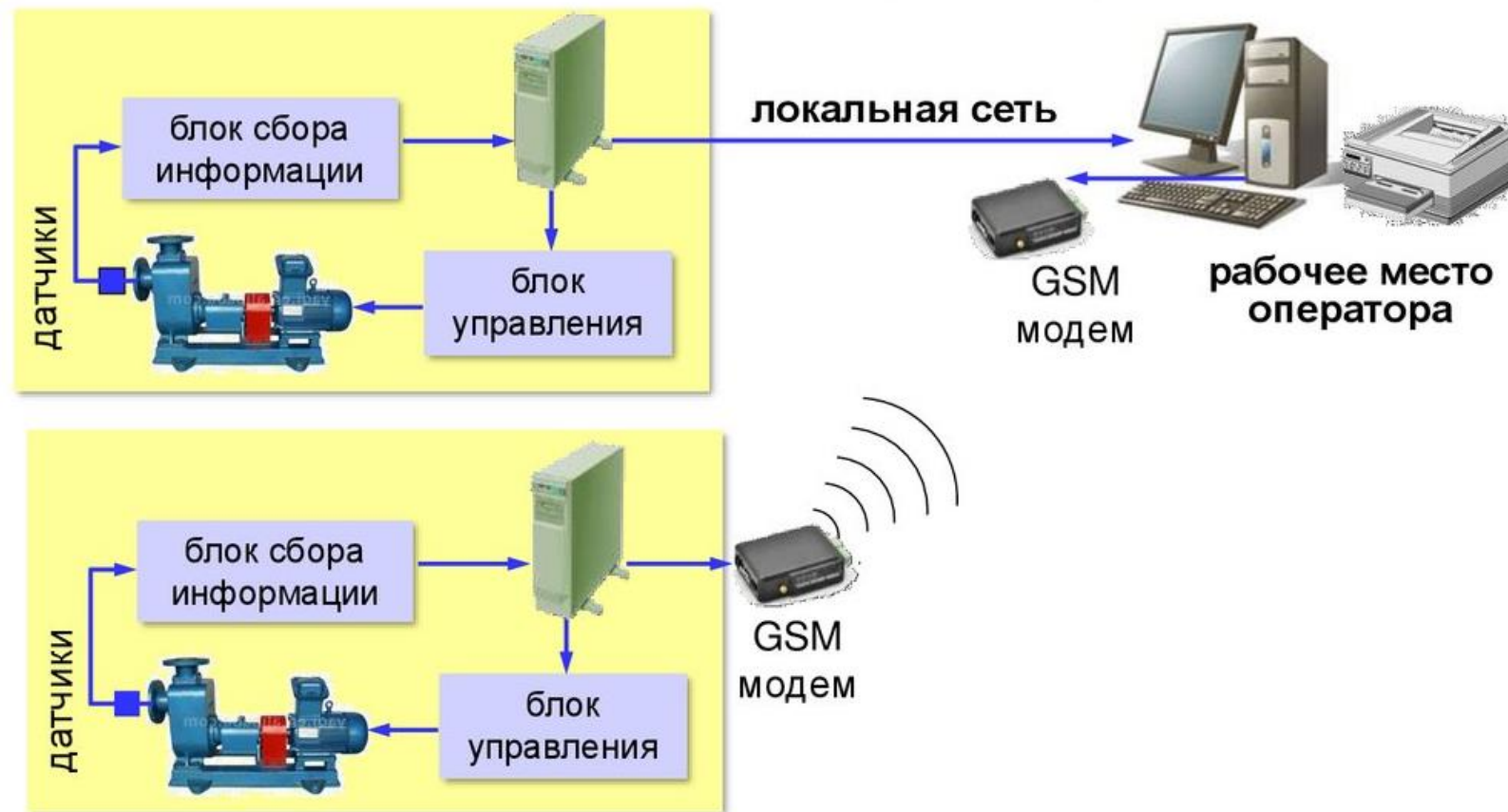
Структура автоматизированного машиностроительного производства



АСУ ТП – Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Автоматизированные системы управления

... технологическими процессами (АСУ ТП)



АСУ ТП – это автоматизированная система управления технологическими процессами. Система включает в себя набор технологических и программных средств позволяющих осуществить управление технологическим процессом на уровне производственной зоны (цеха, участка, линии).

MES системы



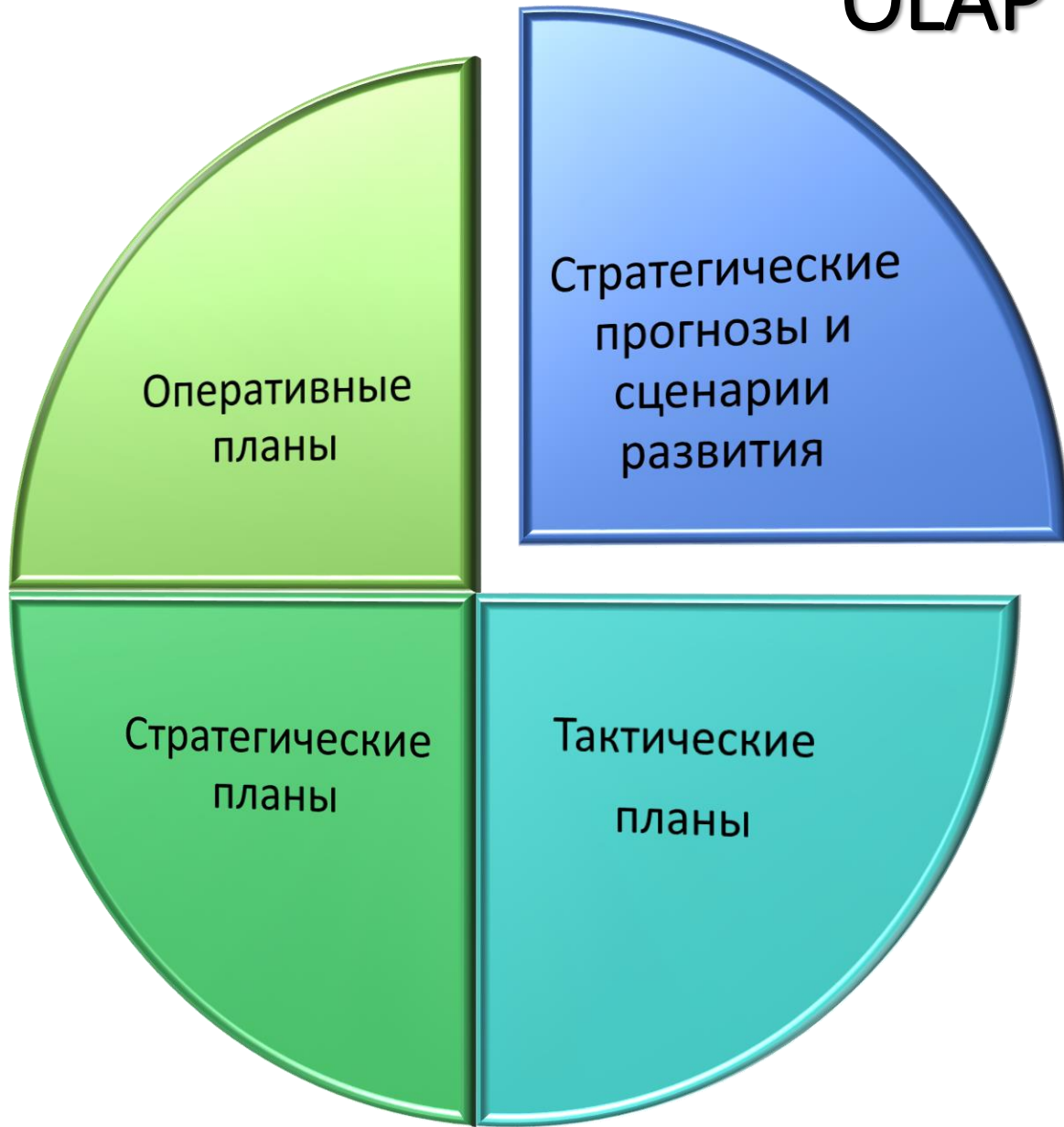
MES - (система управления производственными процессами) данные системы включают в себя комплекс специализированного прикладного обеспечения, позволяющего решать задачи оптимизации, координацию и синхронизацию выпуска продукции в рамках конкретного производства.

ERP системы



ERP - стратегическая системы планирования ресурсов предприятия. Это система интеграции операций с трудовыми ресурсами, финансового планирования, оптимизация материальных ресурсов в производственную структуру.

OLAP системы



OLAP системы интерактивной аналитической обработки данных. Эти системы способны обрабатывать огромные массивы данных, структурировать их и выдавать на основе обработанных данных требуемую информацию.