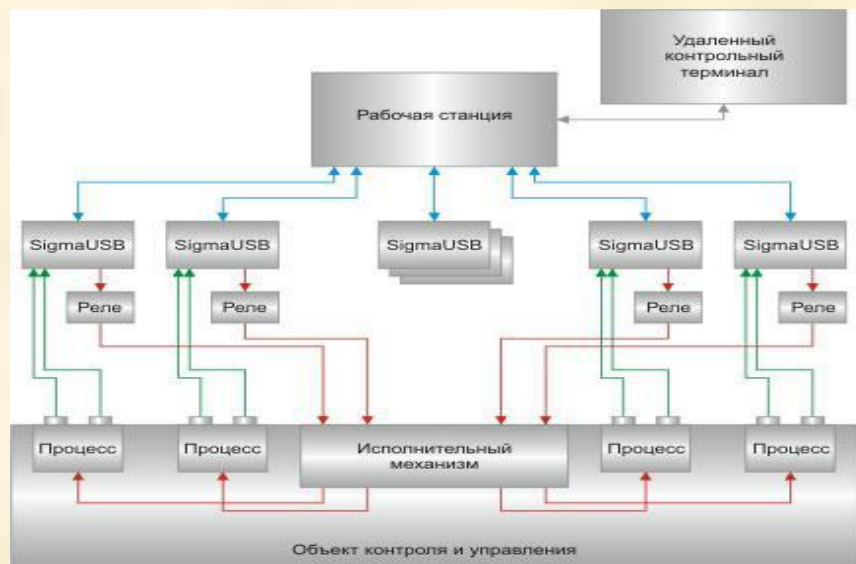


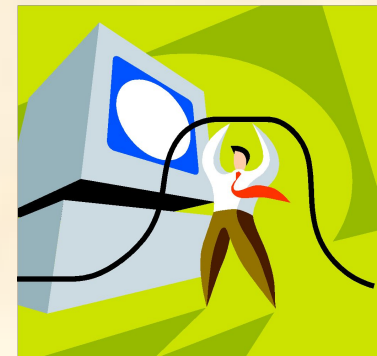
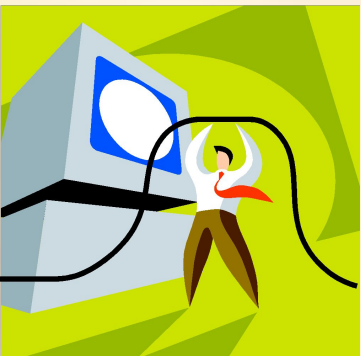


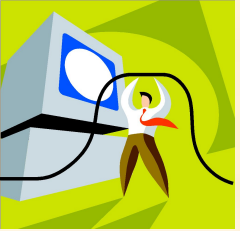
# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИНИЯМИ И УЧАСТКАМИ



Обозначения:

- Датчик (давление, температура, влажность, ...)
- Информационно-управляющая линия (Ethernet)
- Линия обмена данными "Рабочая станция - SigmaUSB" (USB 2.0)
- Сигнальная линия "Датчик - SigmaUSB" ( $\pm 10$  В)
- Сигналы управления (TTL, 0...5 В)



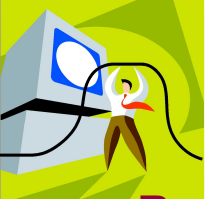


## ПЛАН ЛЕКЦИИ:

Введение.

1. Архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) .
2. SCADA–программа – основа программного обеспечения АСУ ТП.



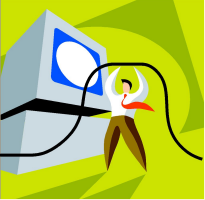


## Архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

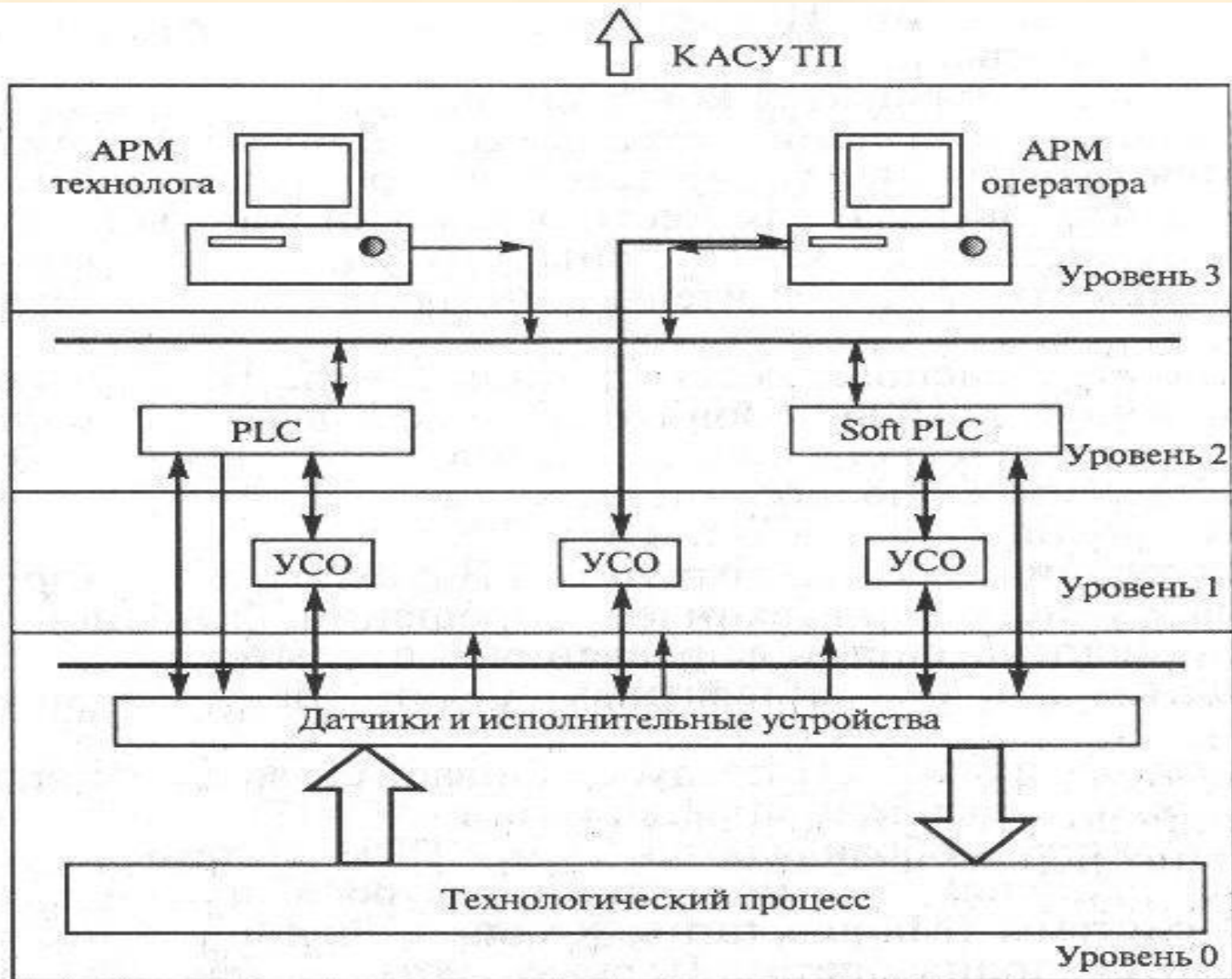
**Вычислительная сеть** благодаря цифровой передаче данных между отдельными устройствами является **основой построения систем управления и контроля**.

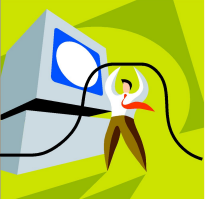
На **нулевом уровне** находятся датчики, исполнительные механизмы и контроллеры, объединённые в единую коммуникационную цифровую сеть – полевую шину. Это позволяет заменить большое число линий связи, идущих от датчиков и исполнительных механизмов к каналам ввода-вывода контроллера, одним кабелем. К приборам нижнего уровня по этому кабелю передаётся также электропитание. Это снижает затраты на монтаж оборудования. Каждое устройство оснащают самостоятельным вычислительным блоком, что позволяет осуществлять местное управление, настройку и диагностику оборудования.

На **уровне 1** находятся устройства связи с объектом УСО, которые принимают с объекта и выдают на объект группу аналоговых и дискретных сигналов, а также связаны через различные адаптеры с полевой шиной, контроллерами и компьютерами. Устройства этого уровня являются безинерционными, работают под управлением компьютеров и контроллеров и располагаются рядом с объектом управления.



# Схема системы промышленной автоматизации





Использование УСО снижает затраты на монтаж линий связи.

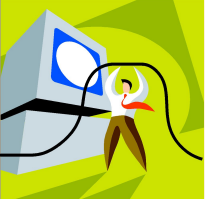
На **уровне 2** находятся контроллеры, связанные с датчиками, УСО и исполнительными механизмами. Данные системы комплектуются программно совместимыми с обычными компьютерами, но адаптированы и для жёстких условий работы в цехе. В качестве устройства сопряжения с объектом управления данные системы комплектуют дополнительными платами – адаптерами расширения.

На **уровне 3** располагают станции в виде IBM-совместимых промышленных компьютеров, которые обеспечивают диспетчеризацию технологического процесса и реализуют принцип безщитовой автоматики. Основной операционной системой для АСУ ТП верхнего уровня является WINDOWS NT.

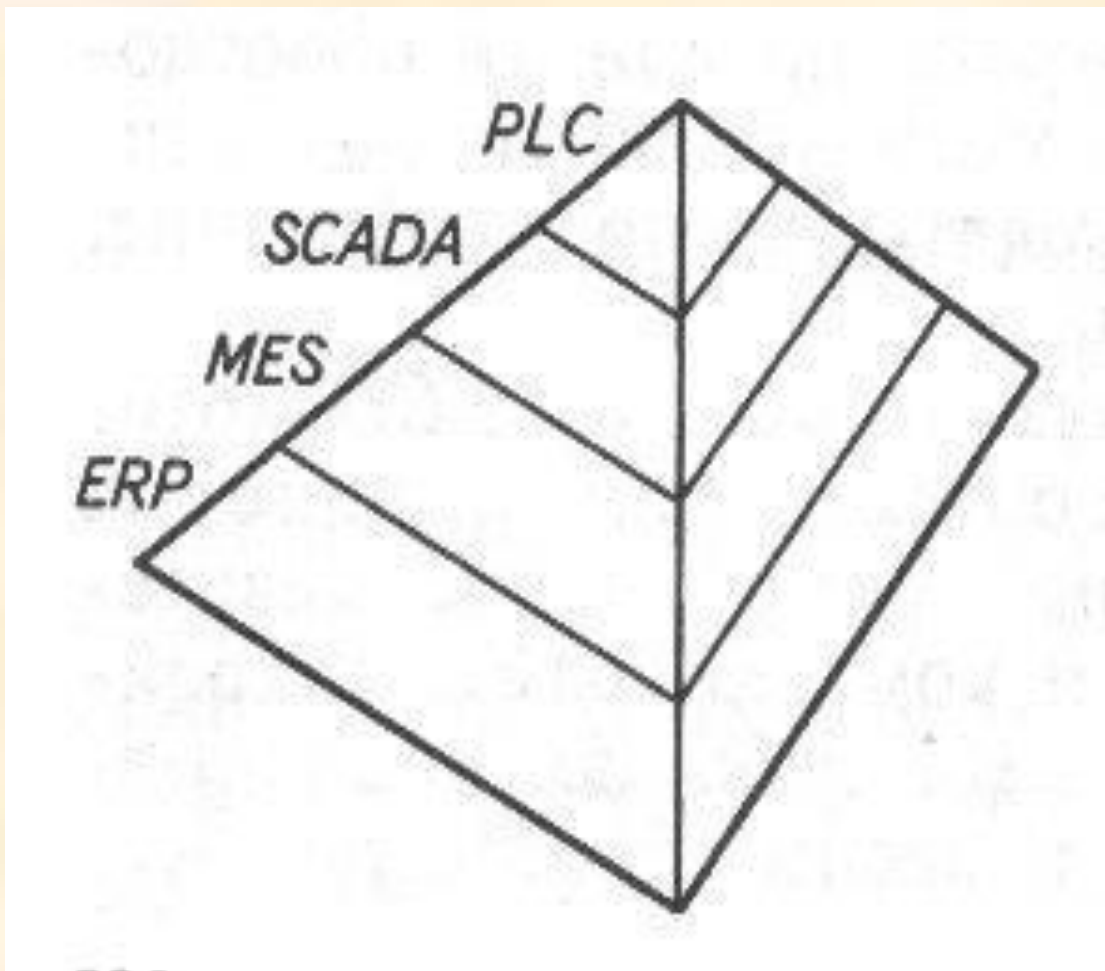
При **создании современных АСУ ТП** наблюдается **мировая интеграция и унификация технических решений**. Основное требование современных систем управления – **открытость системы** для подключения к ней аппаратных средств, не предусмотренных ранее.

Современная АСУ ТП **предусматривает связь с корпоративными системами управления предприятия (АСУП)**, которые в мировой литературе обозначаются как **ERP-системы – планирование ресурсов предприятия** или **MPR II системы – планирование ресурсов производства**.



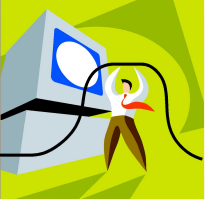


Первые системы ориентированы на предприятие в целом, а вторые – на его технологическое подразделение.



Интегрированные системы управления производством строятся по **принципу пирамид** и охватывают весь цикл работы предприятия от системы управления нижнего *PLC*-уровня до *ERP*-системы управления предприятия в целом.

**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВОМ**



## SCADA–программа – основа программного обеспечения АСУ ТП

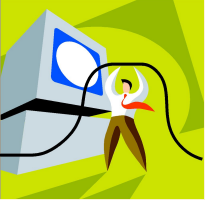
Основу программного обеспечения уровня 3 составляет **SCADA–программа** - система сбора данных и оперативного диспетчерского управления, реализующая все основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, передачи данных и команд системе контроля и управления - PLC-уровню.

### **SCADA** позволяет:

- собирать информацию с отдельных приборов, расположенных в разных местах;
- представлять собранную информацию на экране компьютера;
- сохранять данные в файлах для дальнейшего просмотра и обработки.

SCADA состоит из инструментального и исполнительского комплексов. **Инструментальный комплекс** предназначен для разработки конкретного программного обеспечения автоматизированных рабочих мест (АРМ) технолога, оператора, диспетчера и др.

**Исполнительный комплекс** реализует разработанное программное обеспечение в определённой операционной среде.



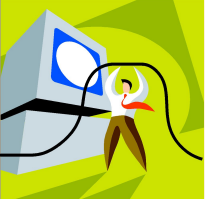
Диспетчерское управление и сбор данных **SCADA** является **основным** и в настоящее время остаётся **наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами и процессами.**

В последние десятилетия возрос интерес к проблеме построения и эффективного использования **систем диспетчерского управления и сбора данных.** При этом развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и перераспределение функций между человеком и аппаратурой обострило проблему взаимодействия человека-оператора с системой управления (до 80 % аварий в промышленности связано с человеческим фактором).

Современные **SCADA-системы ориентированы прежде всего на человека-оператора,** его возможности при управлении сложными и быстродействующими системами. Они осуществляют процесс сбора информации в реальном времени с удалённых точек (объектов) для обработки, анализа и возможного управления удалённым объектом.

**Человек-оператор выполняет в системе диспетчерского управления пять функций.**





## Функции человека- оператора

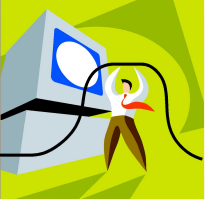
Планирует,  
какие следующие  
действия  
необходимо  
выполнить

Обучает  
(программирует)  
компьютерную  
систему на  
последующие  
действия

Отслеживает  
результаты  
работы  
системы

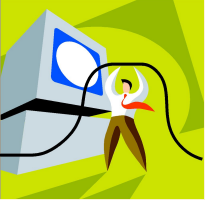
Вмешивается в  
процесс в  
случае  
критических  
событий  
(когда автоматика  
не может  
справиться)

Обучается в  
процессе  
работы  
(накапливает  
опыт)



**Основные особенности процесса управления в современных диспетчерских системах заключается в следующем:**

- 1 – процесс **SCADA** применяется в системах, в которых обязательно наличие человека-оператора;**
- 2 – оператор несёт общую ответственность за управление системой, которая в нормальных условиях только изредка требует подстройки параметров для достижения оптимального результата;**
- 3 – активное участие оператора в процессе управления происходит нечасто и в непредсказуемые моменты времени – в случае наступления критических событий, отказов или других нештатных ситуаций;**
- 4 – действия оператора в критических ситуациях могут быть жёстко ограничены во времени – несколькими минутами или секундами.**



Существует промежуточная группа – **MES-системы**, которая отвечает за:

- управление производственными и людскими ресурсами в рамках технологического процесса;
- планирование и контроль последовательности выполнения операций технологического процесса;
- управление качеством продукции;
- хранение исходных материалов и готовой продукции по технологическим подразделениям;
- техническое обслуживание производственного оборудования;
- связь систем ERP и SCADA.

Применение MES-систем вызвано необходимостью **локального управления** на уровне технологического подразделения, когда информационные базы отдельного цеха и всего предприятия остаются едиными, а также обеспечения при этом более **оперативного взаимодействия всех звеньев управления**.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!