

TRACE  
MODE<sup>®</sup>  
version 6

ISO 9001



SOFTLOGIC

SCADA

MES

EAM

HRM

# *Разработка АСУТП в SCADA-системе Trace Mode 6*



AdAstra<sup>®</sup>  
RESEARCH GROUP, LTD



[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)

**АСУТП** - это система, которая на базе высокоэффективной вычислительной и управляющей техники обеспечивает автоматизированное (автоматическое) управление технологическим комплексом с использованием централизованно обработанной информации по заданным технологическим и технико-экономическим критериям, определяющим качественные и количественные результаты выработки продукта, и подготавливает информацию для решения организационно-экономических задач.

## *Этапы развития АСУТП*

**Первый этап – внедрение систем автоматического регулирования (САР)**

- Объекты управления – отдельные параметры, установки, агрегаты;
- Решение задач стабилизации программного управления, слежения переходит от человека к САР.

## Второй этап – автоматизация технологических процессов

- Объекты управления - с помощью САУ рассредоточенные в пространстве системы управления ТП
- Реализация задач оптимального и адаптивного управления, идентификация объекта и состояния системы, массовое внедрение средств телемеханики в управлении ТП

SOFTLOGIC

SCADA

MES

EAM

HRM



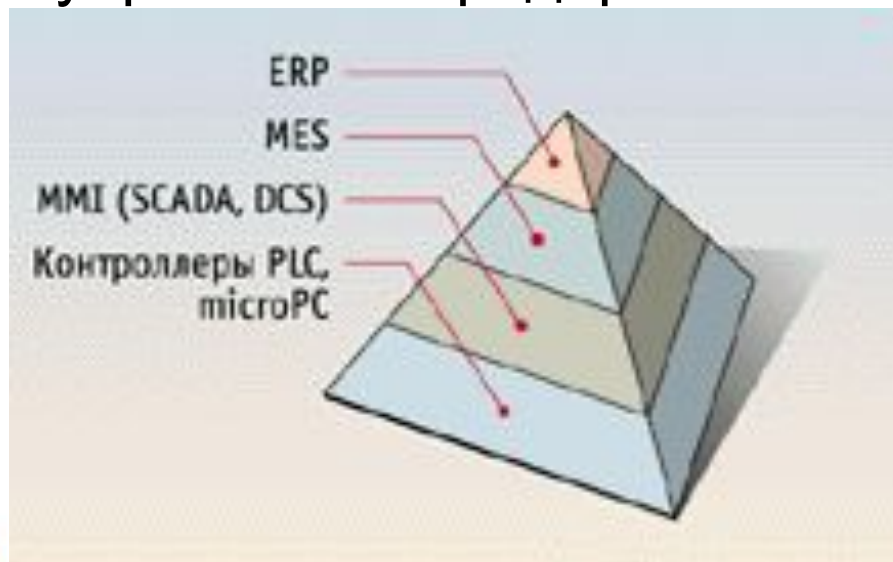


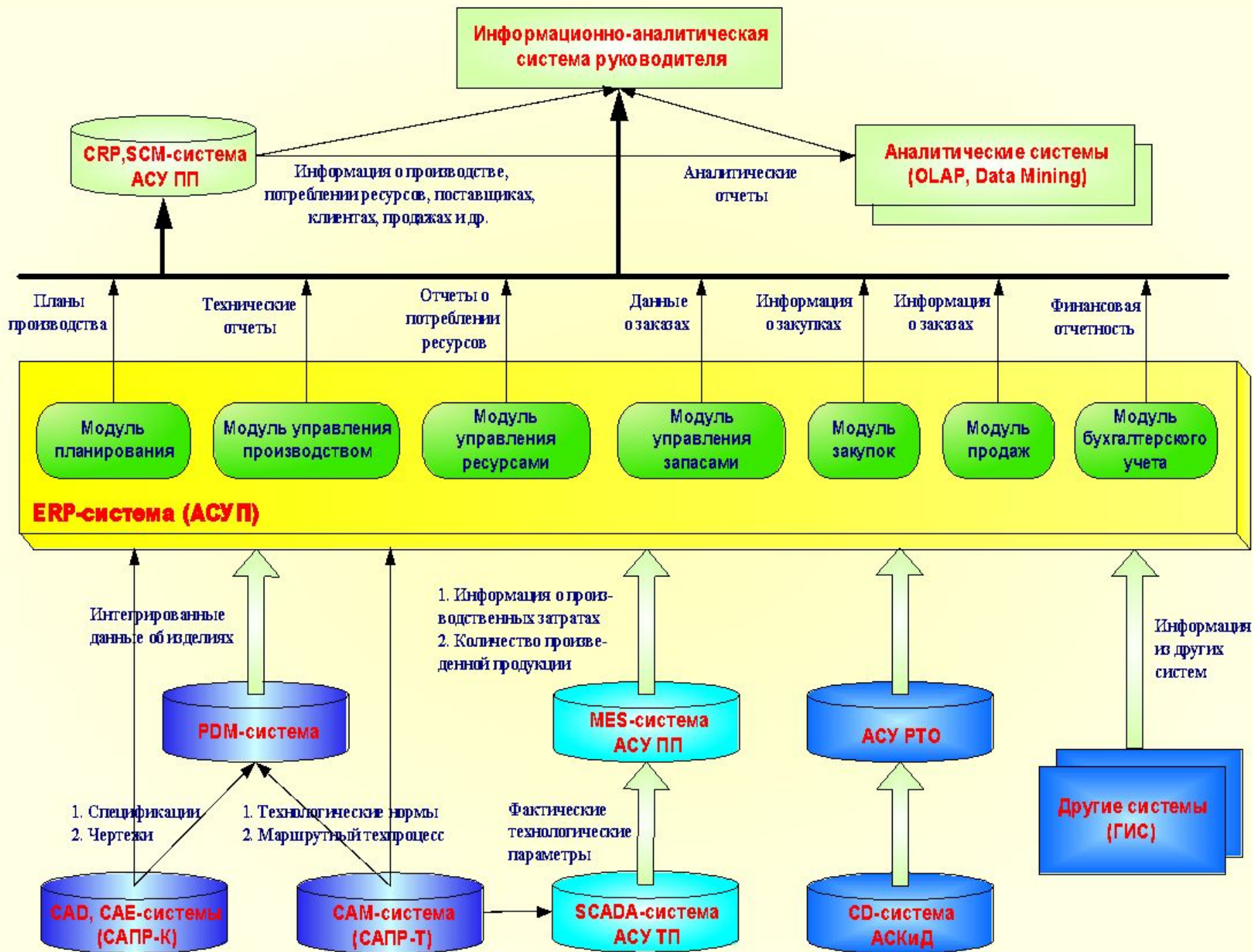
**Третий этап-** автоматизированные системы управления технологическими процессами с внедрением средств ВТ, микропроцессоров, вычислительных систем

- Активное развитие **человеко-машинных систем управления**, инженерной психологии, использование методов и моделей исследования операций
- Создание систем **диспетчерского управления** на основе использования информационных систем сбора, передачи, обработки, отображения и представления информации

# Современные системы управления производством

Современные интегрированные системы управления производством строятся по принципу пирамиды и охватывают весь цикл работы предприятия от систем управления нижнего уровня до систем управления предприятия в целом





**Ядром системы является корпоративная ERP-система ((Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия), состоящая из модулей продаж, закупок, управления запасами, управления персоналом, управления производством, планирования и бухгалтерского учета.**

Система предоставляет руководству предприятия следующие информационные материалы: информацию о заказах, информацию о закупках, данные о запасах, численность, з/плата, технические отчеты, планы, календари, финансовую отчетность.



**MES-системы (Manufacturing Execution System или Manufacturing Enterprise Solutions) – это система управления производством продукции.**

Её основное назначение – оперативное планирование/перепланирование, оптимизация производственных графиков, оперативное управление процессом производства, управление сроками поставок, качеством в реальном масштабе времени. Имея оперативные данные, MES-системы активно взаимодействуют с ERP-системами.

## SCADA-системы решают следующие

**задачи:** визуализация технологического процесса; сбор данных с различных источников измерительной информации, например, с использованием протоколов DDE (Dynamic Data Exchange), OPC (OLE for Process Control) и фирменным протоколам; поддержка языка SQL для создания, удаления, чтения, записи, модификации информации в таблицах БД. В SCADA-системах принципиально важной является работа в реальном масштабе времени.

SOFTLOGIC

SCADA

MES

EAM

HRM



## *Особенности современных систем Дистанционного управления*

- Реализация современных систем ДУ имеет ярко выраженный динамический характер
- Необходимость построения эффективного человеко-машинного интерфейса, ориентированного на человека-диспетчера
- От диспетчера требуется глубокое знание как технологического процесса, так и опыт работы в информационных системах
- Умение диспетчера принимать решение в нестандартных и аварийных ситуациях в диалоге с ЭВМ
- Повышенная надежность систем ДУ

- Указанные выше особенности и требования к системам ДУ явились предпосылкой для появления нового подхода к разработке таких систем, ориентированных на оператора/диспетчера и его задачи-  
**концепция SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition** - диспетчерское управление и сбор данных)
- Дружественность человеко-машинного интерфейса, предоставляемого SCADA-системами, полнота и наглядность представляемой на экране информации, доступность рычагов управления, удобство пользования подсказками и справочной системой.

## Функциональные возможности SCADA систем

- Сбор первичной информации от устройств нижнего уровня
- Обработка первичной информации
- Визуализация параметров технологического процесса и оборудования с помощью мнемосхем, графиков, таблиц
- Вызов необходимых данных на экран дисплея

## Функциональные возможности SCADA систем

- Дистанционное управление технологическими процессами и объектами
- Сообщение персоналу о аварийных и предаварийных ситуациях (световая и звуковая сигнализация)
- Регистрация внештатных ситуаций и накопление архивных данных
- Предоставление текущих, накопленных данных в виде графиков(трендов)

SOFTLOGIC

SCADA

MES

EAM

HRM



## *Функциональные возможности SCADA систем*

- Хранение информации с возможностью ее постобработки
- Автоматизированная разработка, дающая возможность создания ПО системы автоматизации без реального программирования
- Изменение всех функций SCADA-системы (масштабирование)
- Передача-прием необходимых данных в систему верхнего уровня

## Функциональные возможности SCADA систем

- Обеспечение диагностических процедур, их протоколирование и автоматическое сообщение о них оператору
- Обеспечения надежного ведения технологических процессов и всей системы (горячее резервирование)
- Защита от несанкционированного доступа
- Определение участков и уровней для пользователя (с учетом приоритета)



## *SCADA-системы на рынке России*

<b>SCADA</b>	<b>Фирма изготовитель</b>	<b>Страна</b>
Factory Link	United States DATA Co.	США
InTouch	Wonderware	США
Genesis	Iconics	США
WinCC	Siemens	Германия
Realflex	BJ Software Systems	США
Sitex	Jade Software	Англия
FIX	Intellution	США
Trace Mode	AdAstra	Россия
RSView	Rockwell Software Inc.	США
Круг-2000	НПФ "Круг"	Россия
Master SCADA	НПФ "ИнСАТ"	Россия

SOFTLOGIC

SCADA

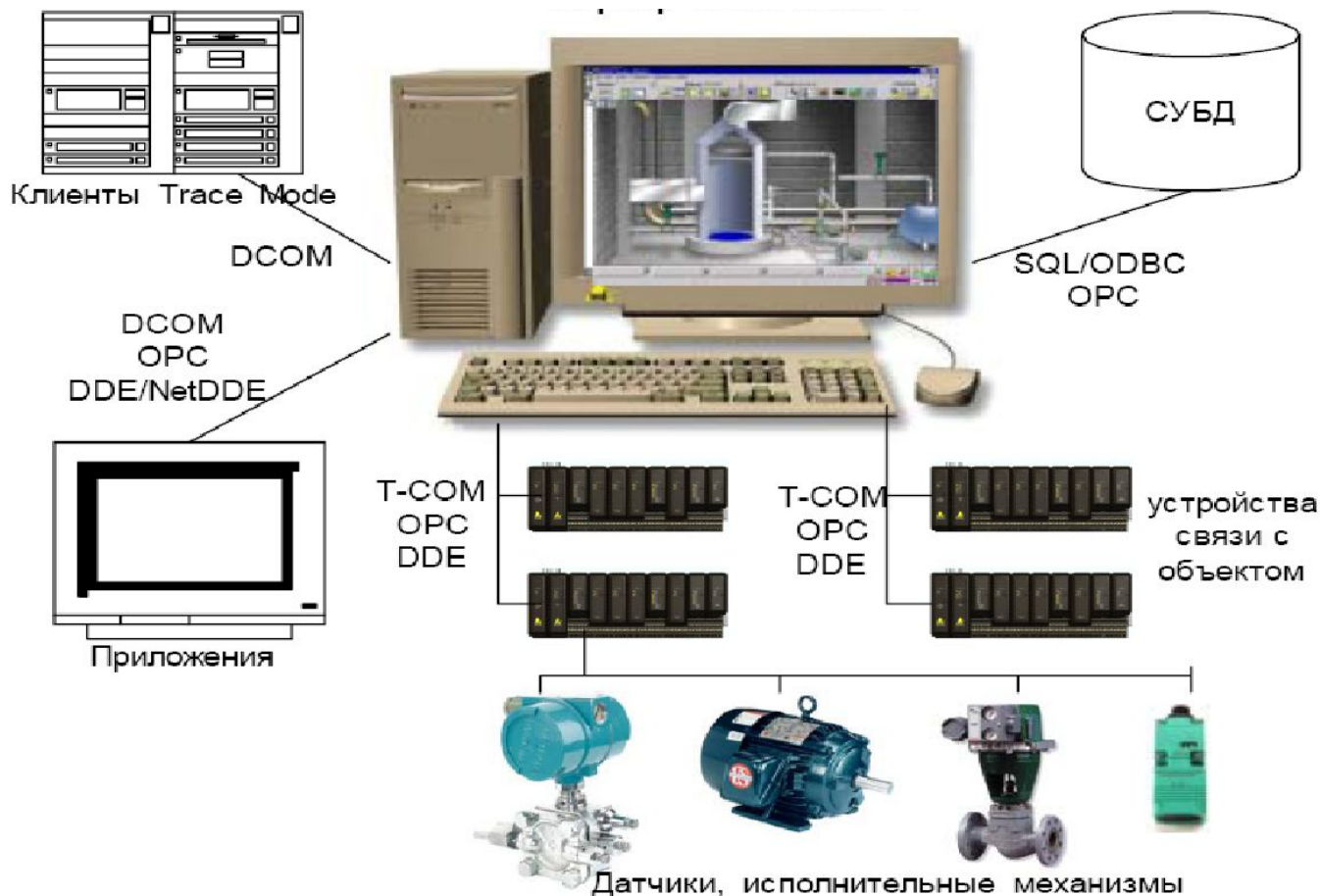
MES

EAM

HRM



# Архитектура SCADA-системы Trace Mode 6



# *Основные компоненты SCADA-систем*

- **Программные компоненты:**
  - база данных РВ,
  - ввода-вывода,
  - предыстории (архив),
  - аварийных ситуаций.
- **Административная компонента:**
  - доступа,
  - управления,
  - сообщений.

## *Средства сетевой поддержки*

- Стандартные сетевые среды (Arcnet, Ethernet)
- Стандартные протоколы (NetBios, TCP/IP и др.)
- Стандартные промышленные интерфейсы (Profibus, Modbus и др.)

SOFTLOGIC

SCADA

MES

EAM

HRM



## *Языки программирования*

- Большинство SCADA-систем имеют встроенные языки высокого уровня – Visual Basic- подобные языки с ориентацией на программиста- системного интегратора.
- Язык визуального программирования FDB – программный алгоритм строится в виде связей между элементами блочной диаграммы – блоками.

## *Поддерживаемые базы данных*

- Практически все SCADA-системы для своего функционирования используют СУБД реального времени
- В базах данных отражается вся информация о параметрах и состоянии объектов управления

## *Графические возможности*

- Средства визуализации- одно из базовых свойств SCADA- систем
- Функционально все графические интерфейсы схожи, используют объектно-ориентированный редактор с набором анимационных средств

## *Тренды и архивы в SCADA-системах*

**Тренд** – массив точек переменных, каждая из которых записывается в память ПК через определенные интервалы времени.

Различают **тренды реального времени** (Real Time) – динамические и **тренды исторические** (архивные)- не динамические- обновляются только по команде.



## *Алармы и события в SCADA-системах*

- **Аларм (Alarm)** – сообщение оператору о возникновении нештатных ситуаций и требующего его внимания, а часто и вмешательства
- **События** – статусные сообщения системы, не требующие реакции оператора

## *Уровень АСУП*

**Система ERP** (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия

**Система MRP** (Manufacturing Resource Planning) – планирование ресурсов производства

**Система MES** (Manufacturing Execution Systems) – управление производственными и людскими ресурсами, управление качеством, техническое обслуживание производственным оборудованием, отвечает за связь SCADA-систем и ERP

## Уровни АСУ ТП

- **Первый уровень** – датчиков и исполнительных механизмов
- **Второй уровень** – устройства связи с объектами (УСО)
- **Третий уровень** – промышленные ПЛК
- **Четвертый уровень** – диспетчерские станции на базе ПК. Основу ПО этого уровня составляют SCADA-системы

## *Ввод-вывод в SCADA-системах*

Для подсоединения драйверов ввода-вывода в SCADA-системах используются следующие механизмы:

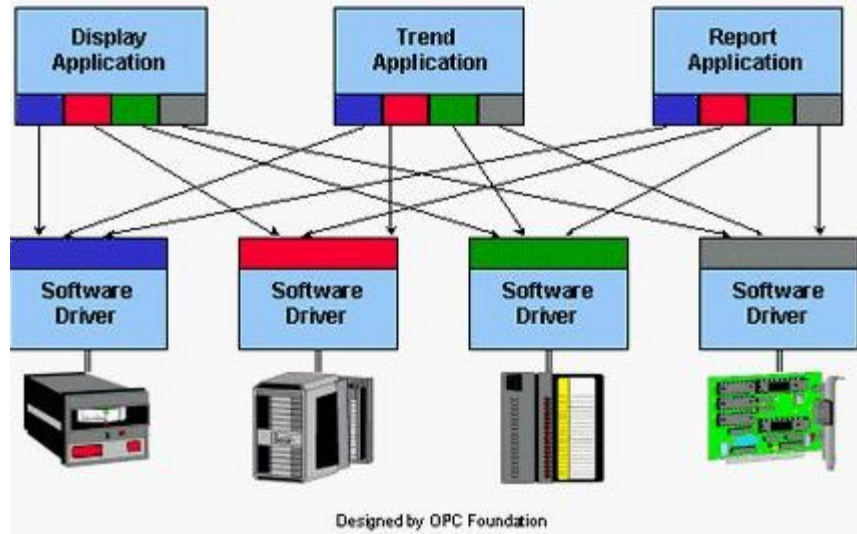
- динамический обмен данными (DDE – Dynamic Data Exchange)
- собственные протоколы фирм производителей SCADA-систем
- OPC-протокол – стандартный протокол, поддерживаемый большинством SCADA-систем

## *Технология OPC*

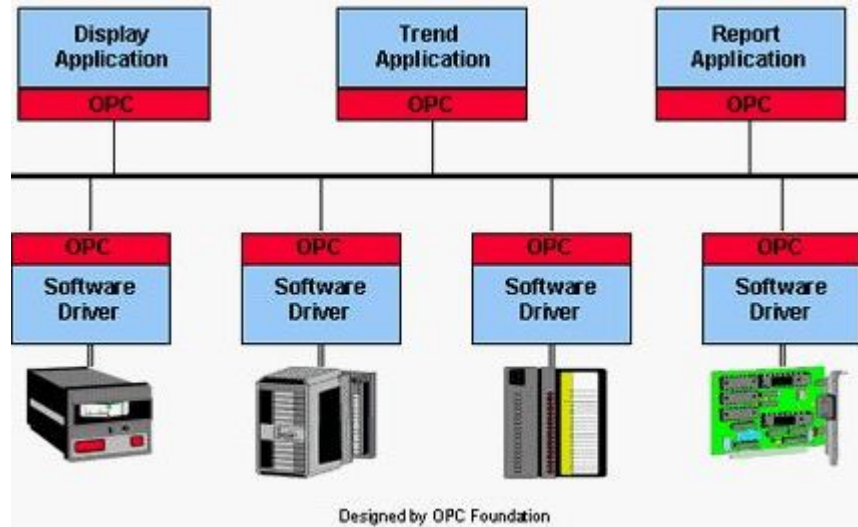
**OPC (OLE for Process Control)** – промышленный стандарт, созданный консорциумом OPC Foundation в 1994 г.

В основе лежит технология **Microsoft OLE (Object Linking and Embedding)** - технология связывание и встраивание объектов для систем промышленной автоматизации.

# OPC vs Drivers



VS





## Причины распространения OPC

Довольно много программ-клиентов может получать данные из различных источников и делать их доступными для драйверов независимых разработчиков. Но при этом возникают следующие проблемы:

- Каждая программа диспетчеризации должна иметь драйвер для конкретного устройства АСУ.
- Возникают конфликты между драйверами различных разработчиков, что приводит к тому, что какие-то режимы или параметры работы оборудования не поддерживаются всеми разработчиками ПО.
- Модификации оборудования могут привести к потере функциональности драйвера.
- Конфликты при обращении к устройству – различные программы диспетчеризации не могут получить доступ к одному устройству одновременно из-за использования различных драйверов.

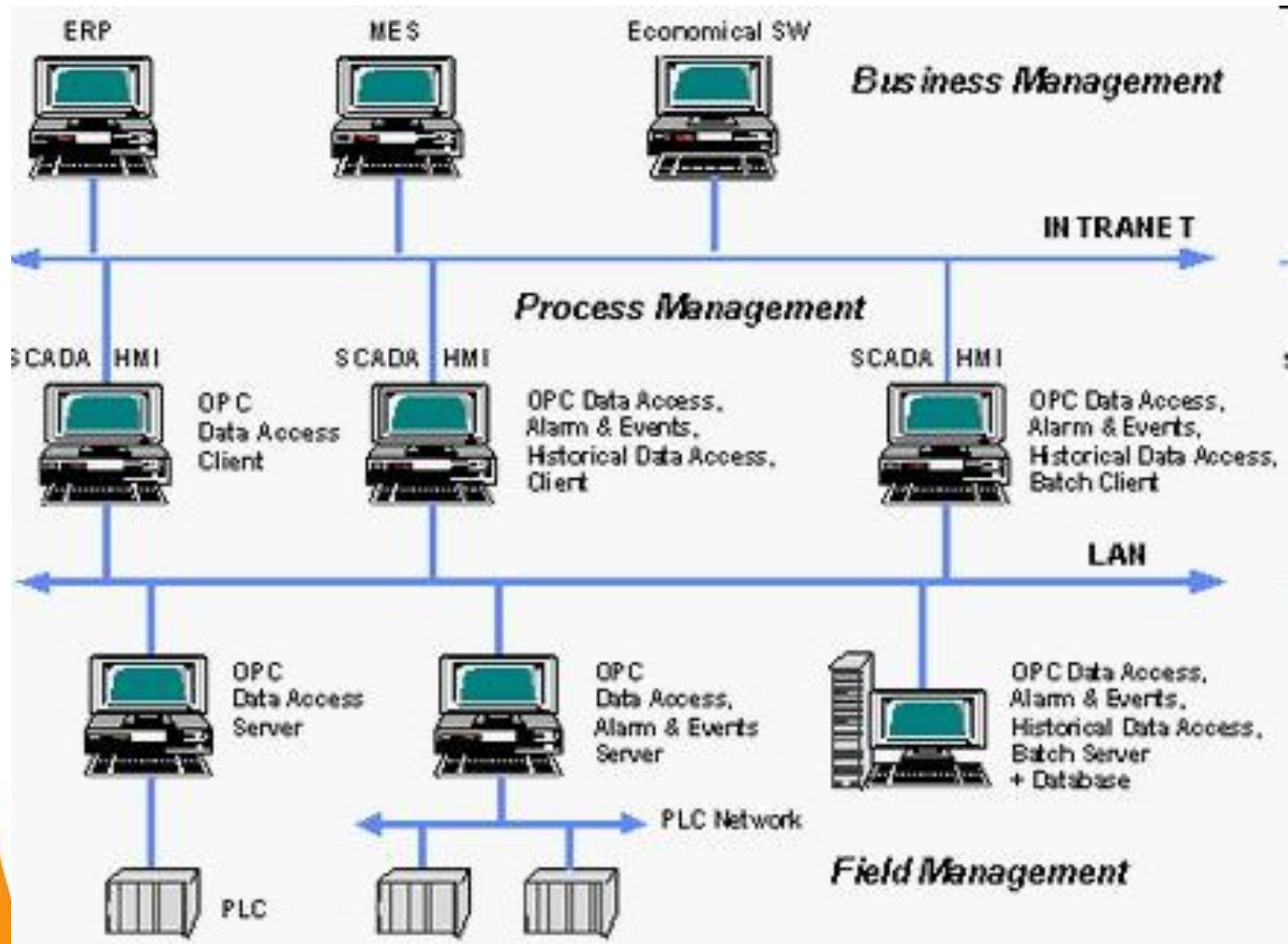
## *Технология OPC*

**OPC** предназначена для обеспечения универсального механизма обмена данными между датчиками, исполнительными механизмами, контроллерами, УСО и системами представления технологической информации оперативного диспетчерского управления, а также управления базами данных.





# Архитектура OPC



## Типы спецификаций OPC

Стандарт OPC был создан на базе спецификаций OPC. В настоящее время получили наибольшее распространение следующие спецификации:

- OPC Data Access 1.0 и 2.0 – обеспечивает доступ к данным в режиме "реального времени".
- OPC Alarm & Events – обеспечивает OPC-клиента информацией о специальных происшествиях и тревогах.
- OPC Historical Data Access – обеспечивает доступ к протоколам и хроникам, хранящимся в базах данных.
- OPC Batch – отправляет рецепты дозирования в технологический процесс и отслеживает их выполнение.

В спецификации OPC для обмена данными определены два компонента:

- **OPC-сервер** – программа, получающая данные во внутреннем формате устройства или системы и преобразующая эти данные в формат OPC. OPC-сервер является источником данных для OPC-клиентов.
- **OPC-клиент** – программа принимающая от OPC- серверов данные в формате OPC и преобразующая их во внутренний формат устройства или системы.

OPC- клиент общается с OPC-сервером посредством строго определенных в спецификации интерфейсов, что позволяет любому OPC- клиенту общаться с любым OPC- сервером.

Однажды созданный OPC- сервер может подключать устройство к широкому кругу ПО поддерживающего спецификацию OPC (SCADA системам, HMI и др.)