

Учебная дисциплина ОДП.15 Информатика и ИКТ

Дата: 23.04.2020г.

Группа № 51

Профессия СПО 43.01.09 «Повар кондитер»

№ урока 127-128

Тема: Технологии автоматического автоматизированного управления в учебной среде. Технологии управления, планирования и организации деятельности человека.

Задание: Изучить материал, сделать конспект в тетради.

Ответить на вопросы.

Технологии автоматического
автоматизированного управления в
учебной среде. Технологии
управления, планирования и
организации деятельности человека.

Основные темы урока:

- ◆ что такое АСУ и что такое САУ;
- ◆ простые автоматы;
- ◆ ЦАП - АЦП преобразование;
- ◆ схема САУ;

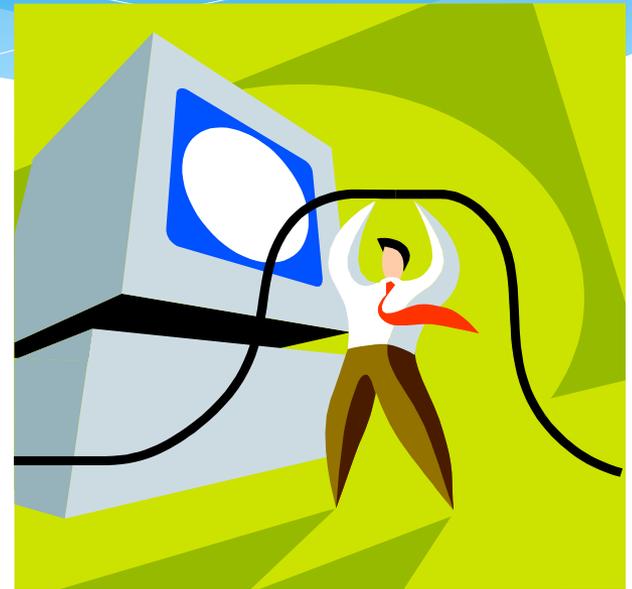
Что такое АСУ и что такое САУ

* **Компьютеры** помогают решать задачи управления в самых разных масштабах: от управления станком или транспортным средством до управления производственным процессом на предприятии или даже целой отраслью экономики государства

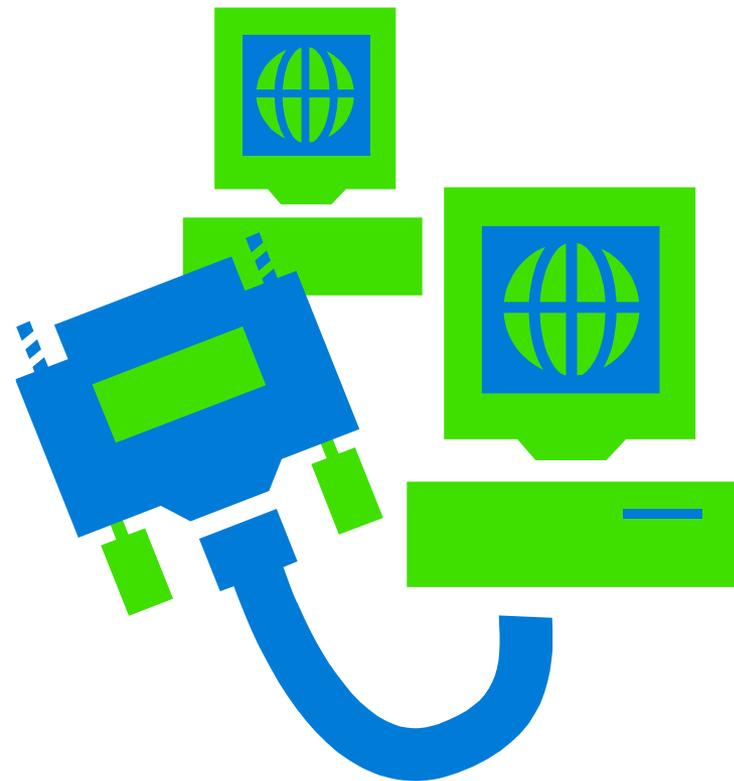


Для управления в масштабе крупного предприятия или отрасли создаются **компьютерные системы**, которые называются **автоматизированными системами управления (АСУ)**. Такие системы работают вместе с человеком. АСУ помогает руководителю получить необходимую **информацию** для принятия управляющего решения, а также может предложить наиболее оптимальные варианты таких решений. Однако **окончательное решение принимает человек**.

В АСУ используются самые современные средства информационных технологий: базы данных и экспертные системы, методы математического моделирования, машинная графика и пр.



С распространением персональных компьютеров технической основой АСУ стали **компьютерные сети**. В рамках одного предприятия это локальные компьютерные сети. Автоматизированные системы управления, работающие в масштабах отрасли, в государственных масштабах, используют глобальные компьютерные сети.



Системы автоматического управления (САУ).

Другим вариантом применения компьютеров в управлении являются **системы автоматического управления (САУ)**.

Объектами управления в этом случае чаще всего выступают технические устройства (станок, ракета, химический реактор, ускоритель элементарных частиц).

В САУ все операции, связанные с процессами управления (сбор и обработка информации, формирование управляющих команд, воздействие на управляемый объект) происходят автоматически, без непосредственного участия человека.



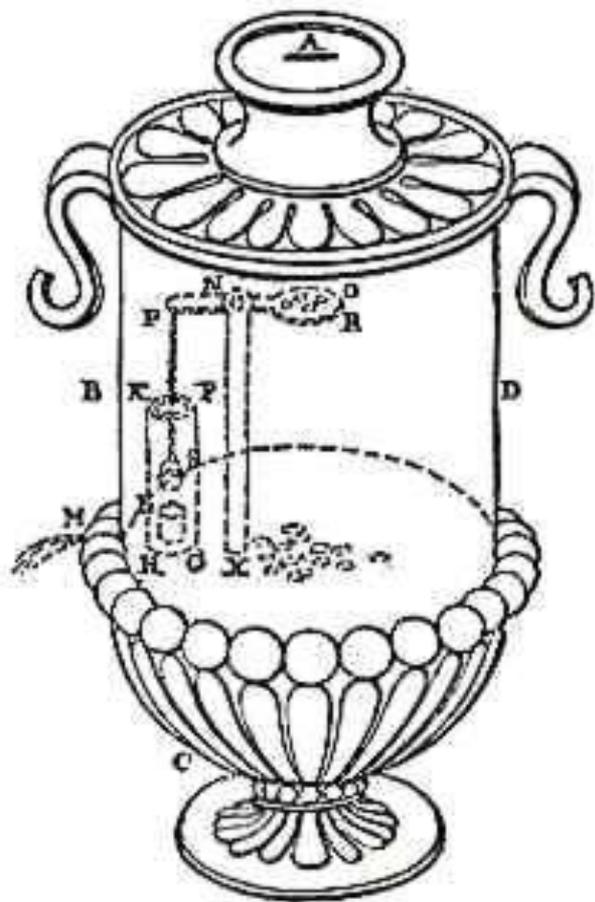
Простые автоматы

1. Устройства автоматического управления стали создаваться задолго до появления первых **ЭВМ**. Как правило, они основаны на использовании каких-либо физических явлений.

Например:

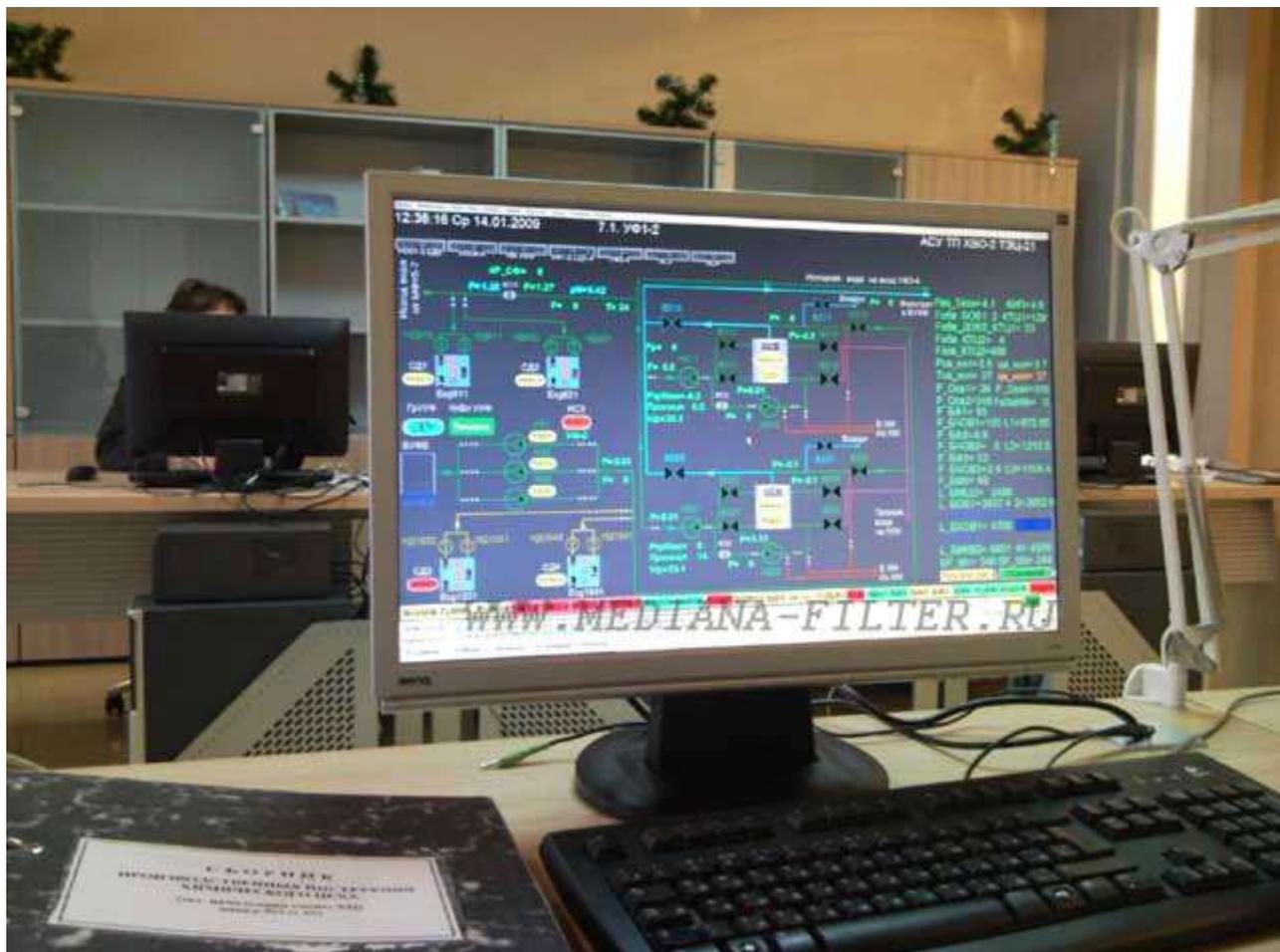
- ✓ автоматический регулятор уровня воды в баке основан на выталкивающем действии воды на поплавков регулятора;
- ✓ автоматические предохранители в электрических сетях основаны на тепловом действии электрического тока;
- ✓ система автоматического регулирования освещенности в помещении использует явление фотоэффекта.

Существуют и более сложные примеры бескомпьютерного автоматического управления.



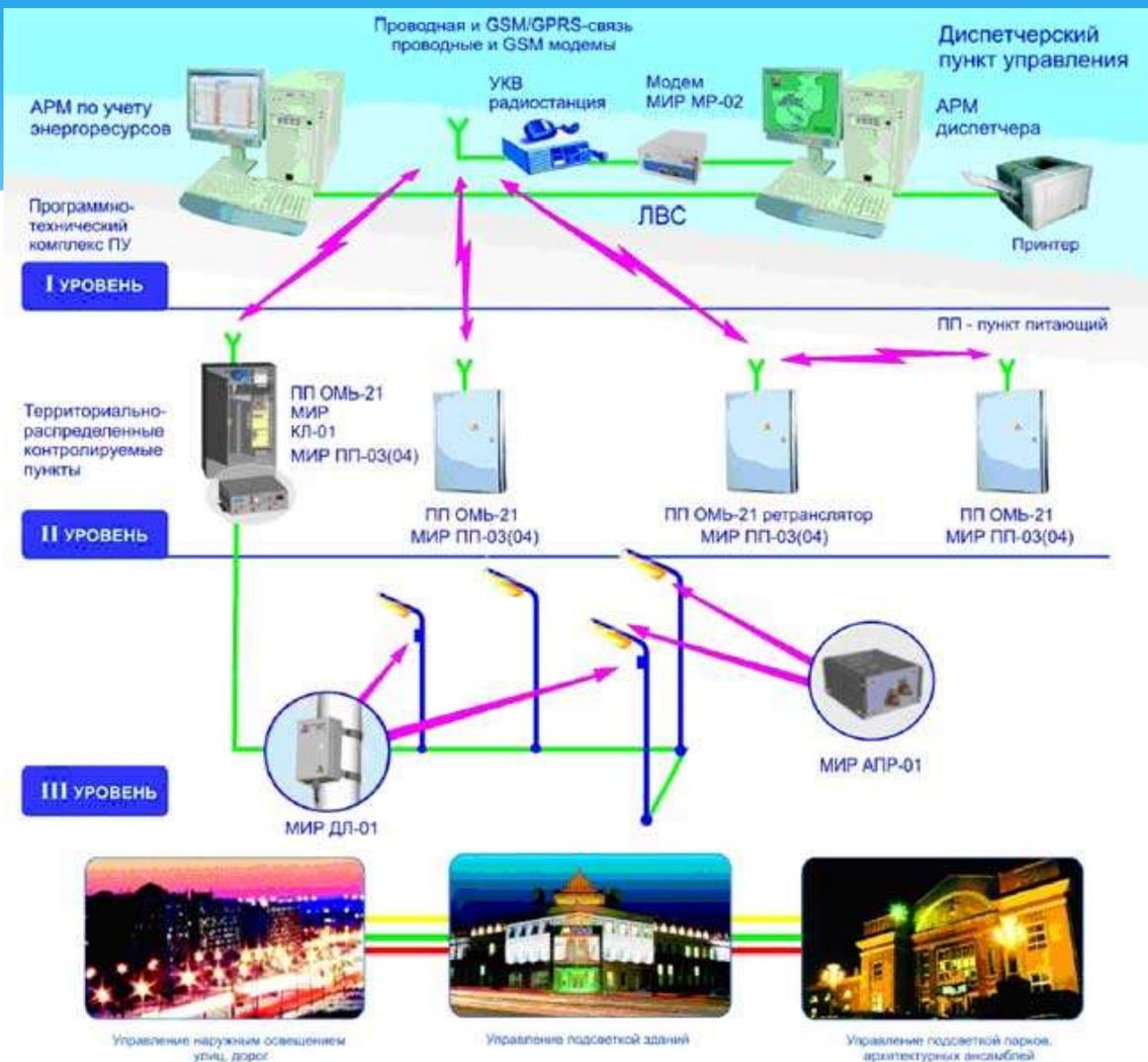
Герон Александрийский – гениальный ученый античности, который в 1 веке н.э. изобрел первый торговый автомат для продажи в храмах "священной воды" - сделал этот агрегат очень простым. Его интерфейс интуитивно понятен: брось монетку в прорезь, получи воду.

Преимущество компьютерных систем автоматического управления перед такими устройствами в их большей «интеллектуальности», в возможности осуществлять более сложное управление, чем простые автоматы.



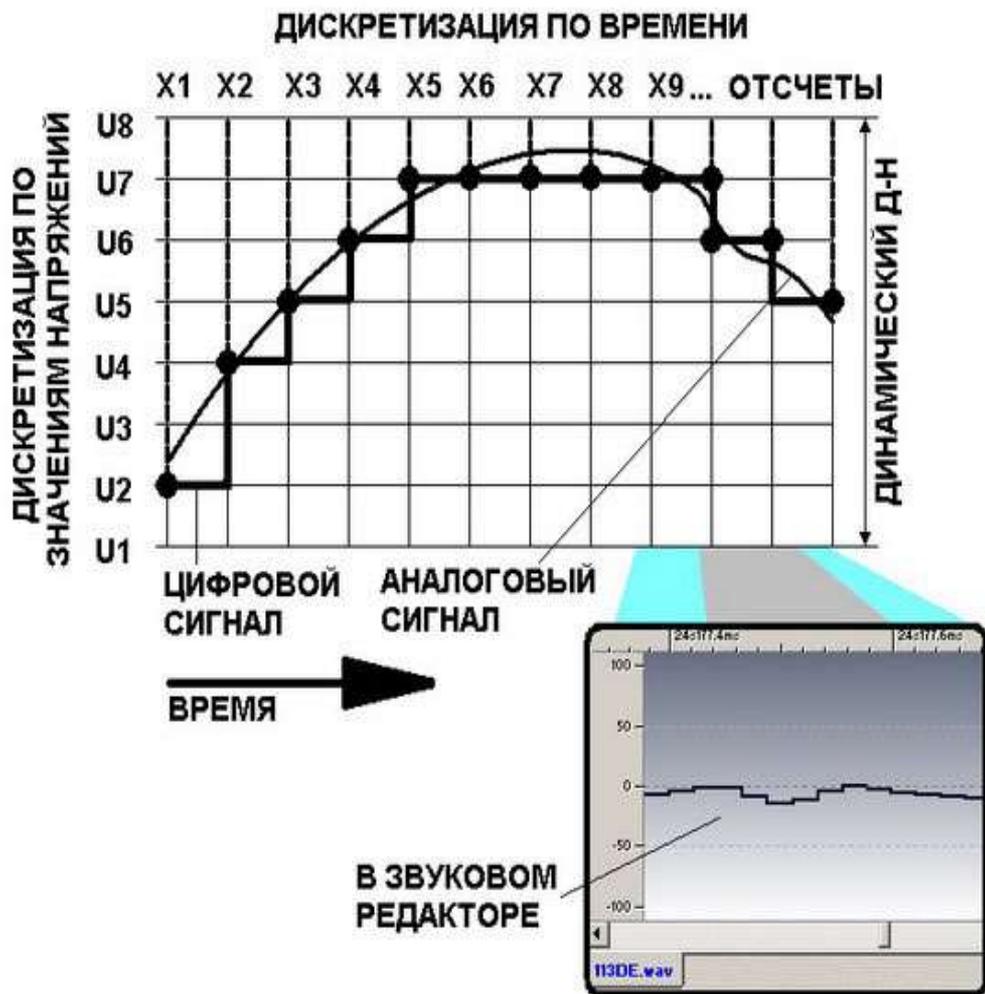
**Компьютерная
система
управления
энергетическими
мощностями.**

ЦАП — АЦП преобразование

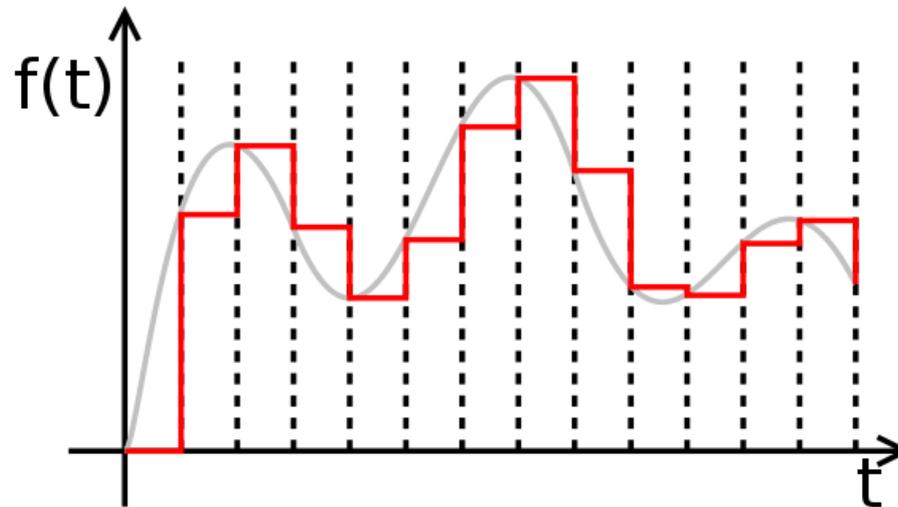


Рассмотрим ситуацию, в которой объектом управления является техническое устройство (лабораторная установка, бытовая техника, транспортное средство или промышленное оборудование), а управляющим объектом — система автоматического управления.

Компьютер работает с двоичной информацией, помещенной в его память. Управляющая команда, выработанная программой, в компьютере имеет форму двоичного кода.



Чтобы она превратилась в физическое воздействие на управляемый объект, необходимо преобразование этого кода в электрический сигнал, который приведет в движение «рычаги» управления объектом. Такое преобразование из двоичного кода в электрический сигнал называют цифро-аналоговым преобразованием. Выполняющий такое преобразование прибор называется **ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь)**.



Приборы, которые дают информацию о состоянии объекта управления, называются датчиками. Они могут показывать, например, температуру, давление, деформации, напряженности полей и пр. Эти данные необходимо передать компьютеру по линиям обратной связи. Если показания датчиков имеют аналоговую форму (электрический ток или потенциал), то они должны быть преобразованы в двоичную цифровую форму. Такое преобразование называется аналого-цифровым, а прибор, его выполняющий, — **АЦП (аналого-цифровой преобразователь)**

Схема САУ

Все сказанное отражается в схеме, приведенной на рисунке, приведенном ниже. Такая система работает автоматически, без участия человека.

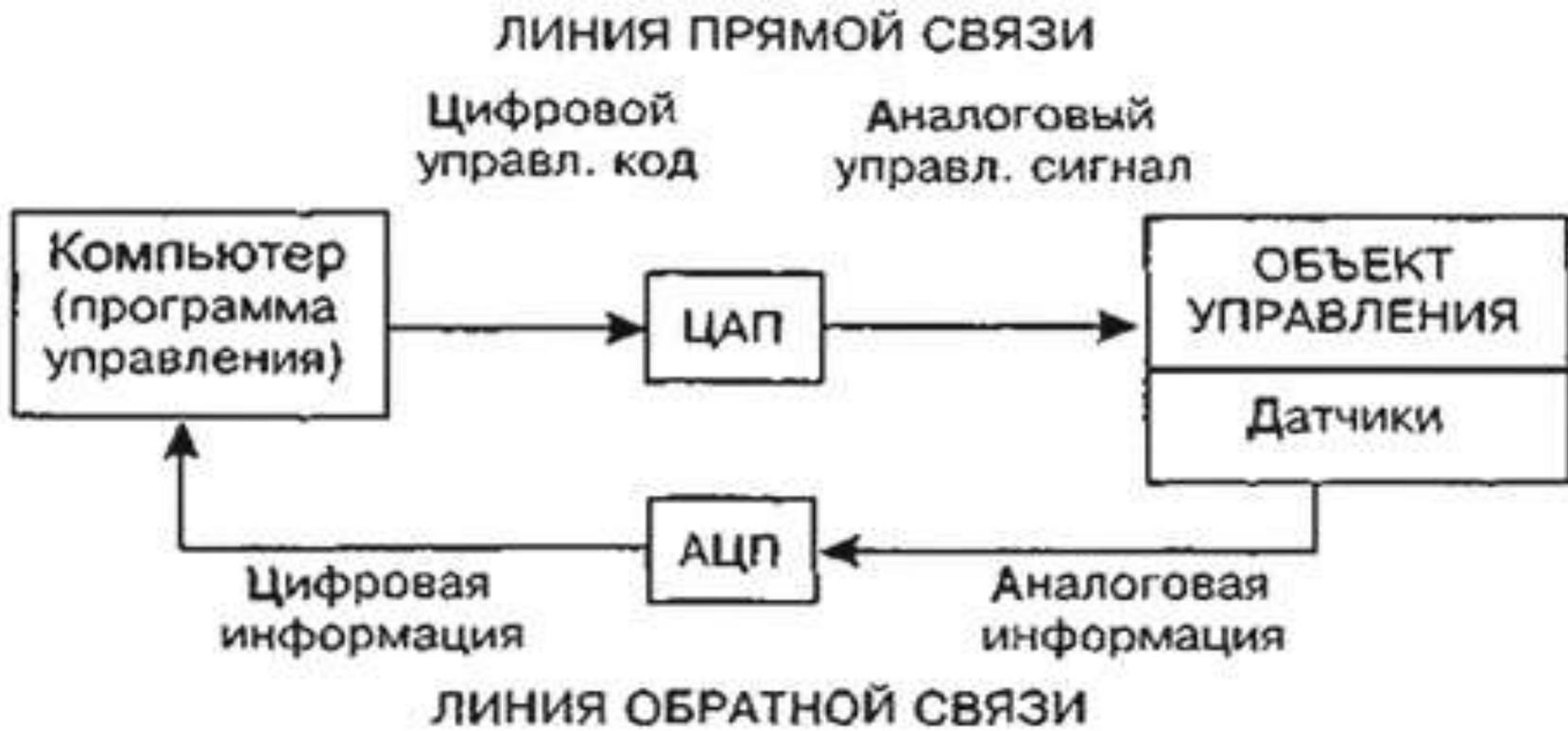


Схема системы автоматического управления

Вопросы и задания

- 1. Что такое АСУ и что такое САУ? В чем различие между автоматизированными системами управления (АСУ) и системами автоматического управления (САУ)?**
- 2. Какие аппаратные компоненты входят в систему управления техническим устройством с помощью компьютера?**
- 3. Схема САУ.**
- 4. Для чего нужны устройства ЦАП и АЦП?**

Полезные ссылки

- * <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/61326/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5>
- * https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%ED%E0%EB%EE%E3%EE-%D0%F6%E8%F4%F0%EE%E2%EE%E9_%D0%EF%F0%E5%EE%E1%F0%E0%E7%EE%E2%E0%F2%E5%EB%FC
- * http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81._%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA_%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B5_5
- * https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%ED%E0%EB%EE%E3%EE-%D0%F6%E8%F4%F0%EE%E2%EE%E9_%D0%EF%F0%E5%EE%E1%F0%E0%E7%EE%E2%E0%F2%E5%EB%FC

Автоматизированная система управления

Автоматизированная система управления (сокращённо АСУ) — комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п. Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая», подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации. АСУ с Системой поддержки принятия решений (СППР), являются основным инструментом повышения обоснованности управленческих решений.

Создателем первых АСУ в СССР является доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Белоруссии, основоположник научной школы стратегического планирования Николай Иванович Ведута (1913—1998)^{[1][2][3][4]}. В 1962—1967 гг. в должности директора Центрального научно-исследовательского института технического управления (ЦНИИТУ), являясь также членом коллегии Министерства приборостроения СССР, он руководил внедрением первых в стране автоматизированных систем управления производством на машиностроительных предприятиях. Активно боролся против идеологических PR-акций по внедрению дорогостоящих ЭВМ, вместо создания настоящих АСУ для повышения эффективности управления производством.

Важнейшая задача АСУ — повышение эффективности управления объектом на основе роста производительности труда и совершенствования методов планирования процесса управления. Различают автоматизированные системы управления объектами (технологическими процессами — АСУТП, предприятием — АСУП, отраслью — ОАСУ) и функциональные автоматизированные системы, например, проектирование плановых расчётов, материально-технического снабжения и т. д.

Цели автоматизации управления

В общем случае, систему управления можно рассматривать в виде совокупности взаимосвязанных управленческих процессов и объектов. Обобщенной целью автоматизации управления является повышение эффективности использования потенциальных возможностей объекта управления. Таким образом, можно выделить ряд целей: Предоставление лицу, принимающему решение (ЛПР), релевантных данных для принятия решений

1. Ускорение выполнения отдельных операций по сбору и обработке данных
2. Снижение количества решений, которые должно принимать ЛПР
3. Повышение уровня контроля и исполнительской дисциплины
4. Повышение оперативности управления
5. Снижение затрат ЛПР на выполнение вспомогательных процессов
6. Повышение степени обоснованности принимаемых решений

Состав АСУ

В состав АСУ входят следующие виды обеспечений: информационное, программное, техническое, организационное, метрологическое, правовое и лингвистическое.^[5]

Основные классификационные признаки

Основными классификационными признаками, определяющими вид АСУ, являются:

- сфера функционирования объекта управления (промышленность, строительство, транспорт, сельское хозяйство, непромышленная сфера и т. д.)
- вид управляемого процесса (технологический, организационный, экономический и т. д.);
- уровень в системе государственного управления, включения управление народным хозяйством в соответствии с действующими схемами управления отраслями (для промышленности: отрасль (министерство), всесоюзное объединение, всесоюзное промышленное объединение, научно-производственное объединение, предприятие (организация), производство, цех, участок, технологический агрегат).

Функции АСУ

Функции АСУ устанавливаются в техническом задании на создание конкретной АСУ на основе анализа целей управления, заданных ресурсов для их достижения, ожидаемого эффекта от автоматизации и в соответствии со стандартами, распространяющимися на данный вид АСУ. Каждая функция АСУ реализуется совокупностью комплексов задач, отдельных задач и операций. Функции АСУ в общем случае включают в себя следующие элементы (действия):

- планирование и (или) прогнозирование;
- учет, контроль, анализ;
- координацию и (или) регулирование.

Необходимый состав элементов выбирают в зависимости от вида конкретной АСУ. Функции АСУ можно объединять в подсистемы по функциональному и другим признакам.

Функции при формировании управляющих воздействий

Функции обработки информации (вычислительные функции) — осуществляют учет, контроль, хранение, поиск, отображение, тиражирование, преобразование формы информации;

- Функции обмена (передачи) информации — связаны с доведением выработанных управляющих воздействий до ОУ и обменом информацией с ЛПР;
- Группа функций принятия решения (преобразование содержания информации) — создание новой информации в ходе анализа, прогнозирования или оперативного управления объектом

Классы структур АСУ

В сфере промышленного производства с позиций управления можно выделить следующие основные классы структур систем управления: децентрализованную, централизованную, централизованную рассредоточенную и иерархическую¹

Децентрализованная структура

Построение системы с такой структурой эффективно при автоматизации технологически независимых объектов управления по материальным, энергетическим, информационным и другим

ресурсам. Такая система представляет собой совокупность нескольких независимых систем со своей информационной и алгоритмической базой.

Для выработки управляющего воздействия на каждый объект управления необходима информация о состоянии только этого объекта.

Централизованная структура

Централизованная структура осуществляет реализацию всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа в соответствии с критериями системы вырабатывает управляющие сигналы. Появление этого класса структур связано с увеличением числа контролируемых, регулируемых и управляемых параметров и, как правило, с территориальной рассредоточенностью объекта управления.

Достоинствами централизованной структуры являются достаточно простая реализация процессов информационного взаимодействия; принципиальная возможность оптимального управления системой в целом; достаточно легкая коррекция оперативно изменяемых входных параметров; возможность достижения максимальной эксплуатационной эффективности при минимальной избыточности технических средств управления.

Недостатки централизованной структуры следующие: необходимость высокой надежности и производительности технических средств управления для достижения приемлемого качества управления; высокая суммарная протяженность каналов связи при наличии территориальной рассредоточенности объектов управления.

Централизованная рассредоточенная структура

Основная особенность данной структуры — сохранение принципа централизованного управления, то есть выработка управляющих воздействий на каждый объект управления на основе информации о состояниях всей совокупности объектов управления. Некоторые функциональные устройства системы управления являются общими для всех каналов системы и с помощью коммутаторов подключаются к индивидуальным устройствам канала, образуя замкнутый контур управления.

Алгоритм управления в этом случае состоит из совокупности взаимосвязанных алгоритмов управления объектами, которые реализуются совокупностью взаимно связанных органов управления. В процессе функционирования каждый управляющий орган производит прием и обработку соответствующей информации, а также выдачу управляющих сигналов на подчиненные объекты. Для реализации функций управления каждый локальный орган по мере необходимости вступает в процесс информационного взаимодействия с другими органами управления. Достоинства такой структуры: снижение требований к производительности и надежности каждого центра обработки и управления без ущерба для качества управления; снижение суммарной протяженности каналов связи.

Недостатки системы в следующем: усложнение информационных процессов в системе управления из-за необходимости обмена данными между центрами обработки и управления, а также корректировка хранимой информации; избыточность технических средств, предназначенных для обработки информации; сложность синхронизации процессов обмена информацией.

Иерархическая структура

С ростом числа задач управления в сложных системах значительно увеличивается объем переработанной информации и повышается сложность алгоритмов управления. В результате осуществлять управление централизованно невозможно, так как имеет место несоответствие между сложностью управляемого объекта и способностью любого управляющего органа получать и перерабатывать информацию.

Кроме того, в таких системах можно выделить следующие группы задач, каждая из которых характеризуется соответствующими требованиями по времени реакции на события, происходящие в управляемом процессе:

задачи сбора данных с объекта управления и прямого цифрового управления (время реакции, секунды, доли секунды);

задачи экстремального управления, связанные с расчётами желаемых параметров управляемого процесса и требуемых значений уставок регуляторов, с логическими задачами пуска и остановки агрегатов и др. (время реакции — секунды, минуты);

задачи оптимизации и адаптивного управления процессами, технико-экономические задачи (время реакции — несколько секунд);

информационные задачи для административного управления, задачи диспетчеризации и координации в масштабах цеха, предприятия, задачи планирования и др. (время реакции — часы).

Очевидно, что иерархия задач управления приводит к необходимости создания иерархической системы средств управления. Такое разделение, позволяя справиться с информационными трудностями для каждого местного органа управления, порождает необходимость согласования принимаемых этими органами решений, то есть создания над ними нового управляющего органа. На каждом уровне должно быть обеспечено максимальное соответствие характеристик технических средств заданному классу задач.

Кроме того, многие производственные системы имеют собственную иерархию, возникающую под влиянием объективных тенденций научно-технического прогресса, концентрации и специализации производства, способствующих повышению эффективности общественного производства. Чаще всего иерархическая структура объекта управления не совпадает с иерархией системы управления. Следовательно, по мере роста сложности систем выстраивается иерархическая пирамида управления. Управляемые процессы в сложном объекте управления требуют своевременного формирования правильных решений, которые приводили бы к поставленным целям, принимались бы своевременно, были бы взаимно согласованы. Каждое такое решение требует постановки соответствующей задачи управления. Их совокупность образует иерархию задач управления, которая в ряде случаев значительно сложнее иерархии объекта управления.

Виды АСУ

- **Автоматизированная система управления технологическим процессом** или **АСУ ТП** — решает задачи оперативного управления и контроля техническими объектами в промышленности, энергетике, на транспорте.
- **Автоматизированная система управления производством (АСУ П)** — решает задачи организации производства, включая основные производственные процессы, входящую и исходящую логистику. Осуществляет краткосрочное планирование выпуска с учётом

производственных мощностей, анализ качества продукции, моделирование производственного процесса. Для решения этих задач применяются MIS и MES-системы, а также LIMS-системы.

Примеры:

- **Автоматизированная система управления уличным освещением («АСУ УО»)** — предназначена для организации автоматизации централизованного управления уличным освещением.
- **Автоматизированная система управления наружного освещения («АСУНО»)** — предназначена для организации автоматизации централизованного управления наружным освещением.
- **Автоматизированная система управления дорожным движением («АСУ ДД»)** — предназначена для управления транспортных средств и пешеходных потоков на дорожной сети города или автомагистрали
- **Автоматизированная система управления предприятием («АСУП»)** — Для решения этих задач применяются MRP,MRP II и ERP-системы. В случае, если предприятием является учебное заведение, применяются системы управления обучением.

Примеры:

- «Система управления гостиницей». Наряду с этим названием употребляется PMS Property Management System
- «Автоматизированная система управления операционным риском» — это программное обеспечение, содержащее комплекс средств, необходимых для решения задач управления операционными рисками предприятий: от сбора данных до предоставления отчетности и построения прогнозов.