

## Характеристики АСУ, влияющие на степень автоматизации

А.П. Фролов,  
аспирант кафедры АПП

Основное предназначение автоматизированной системы управления (АСУ) – обеспечение эффективного функционирования объекта управления путем автоматизированного выполнения функций управления.

Степень автоматизации функций управления определяется производственной необходимостью, возможностями формализации процесса управления и должна быть экономически или(и) социально обоснована. Для ее оценки обязательно нужно учитывать такие показатели, как вид, структура и функции АСУ.

**Вид АСУ** определяется по следующим основным классификационным признакам:

- 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 (для промышленности: отрасль (министерство), всесоюзное объединение, всесоюзное промышленное объединение, научно-производственное объединение, предприятие (организация), производство, цех, участок, технологический агрегат).

По виду управляемого процесса часто выделяют следующие системы (рис. 1):

- автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП);
- автоматизированная система управления производством (АСУ П);
- автоматизированная система управления предприятием (АСУП).

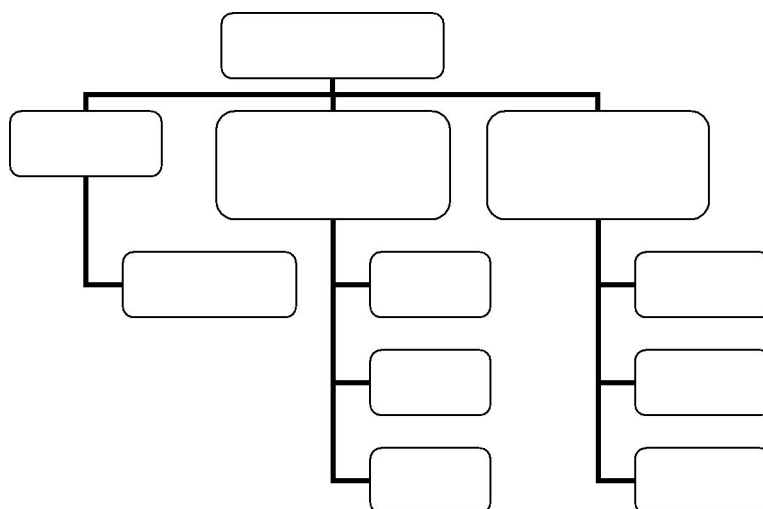


Рис. 1. Классификация АСУ по виду управляемого процесса

АСУТП предназначена для контроля и оперативного управления техническими объектами. Программное обеспечение АСУТП представлено системами диспетчерского управления и сбора данных – SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

Автоматизированная система управления производством решает задачи организации производства, логистики, краткосрочного планирования выпуска с учетом производственных мощностей, анализа качества продукции, моделирования производственного процесса. Для решения этих задач применяются MIS и MES-системы, а также LIMS-системы.

MIS (Management Information System) – это информационная система управления, обеспечивающая информацией руководящий персонал.

MES (Manufacturing Execution System) – производственная исполнительная система, предназначенная для синхронизации, анализа и оптимизации выпуска продукции.

LIMS (Laboratory Information Management System) – система управления лабораторной информацией, оптимизирующая сбор, анализ, возврат и отчетность лабораторных данных.

Автоматизированная система управления предприятием применяется для планирования и управления различными видами деятельности предприятия. Для решения этих задач применяются MRP, MRP II и ERP-системы.

MRP (Material Requirement Planning) – система планирования потребностей в материалах.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) – система планирования производственных ресурсов. MRP II более широко охватывает ресурсы предприятия, чем MRP, и может производить планирование в денежном выражении.

ERP-система (Enterprise Resource Planning System) – система планирования ресурсов предприятия. Обеспечивает потоки информации между всеми хозяйственными подразделениями внутри предприятия и информационную поддержку связей с другими предприятиями.

**Структура АСУ** описывает связи между ее элементами и характеризует внутреннее строение системы.

При описании АСУ применяются следующие виды структур, отличающиеся типами элементов и связей между ними [2, с. 3]:

- функциональная (элементы – функции, задачи, операции; связи – информационные);
- техническая (элементы – устройства; связи – линии связи);
- организационная (элементы – коллективы людей и отдельные исполнители; связи – информационные, соподчинения и взаимодействия);
- алгоритмическая (элементы – алгоритмы; связи – информационные);
- программная (элементы – программные модули; связи – информационные и управляющие);
- информационная (элементы – формы существования и представления информации в системе; связи – операции преобразования информации в системе).

Пример функциональной структуры типографии изображен на рис. 2.

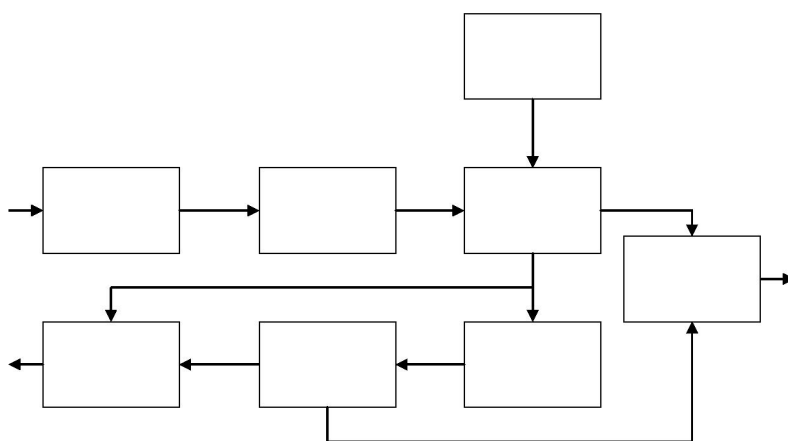


Рис. 2. Функциональная структура типографии

Автоматизированная система должна рассматриваться, прежде всего, как совокупность выполняемых ею функций. Поэтому их рассмотрению должно уделяться большое внимание при анализе систем. Современная АСУ в необходимых объемах должна автоматизированно выполнять следующие **функции** [1, с. 3]:

- сбор, обработку и анализ информации (сигналов, сообщений, документов и т. п.) о состоянии объекта управления;
- выработку управляющих воздействий (программ, планов и т. п.);
- передачу управляющих воздействий (сигналов, указаний, документов) на исполнение и ее контроль;
- реализацию и контроль выполнения управляющих воздействий;
- обмен информацией (документами, сообщениями и т. п.) с взаимосвязанными автоматизированными системами.

**Квалификация персонала** должна обеспечивать эффективное функционирование системы. Невозможно использование всего потенциала системы управления при низкой квалификации обслуживающего персонала. Для оценки эффективности работы пользователя с автоматизированной информационной системой используют следующие показатели качества [3, с. 156]:

- напряженность функционирования оператора;
- экономическая эффективность оператора;
- быстроедействие;
- надежность оператора.

В состав АСУ входят следующие **виды обеспечений** [2, с. 2]: информационное, программное, техническое, организационное, метрологическое, правовое и лингвистическое. При оценке качества системы необходимо анализировать степень автоматизации для каждого из этих видов.

В процессе создания АСУ используется также математическое обеспечение.

Для *информационного обеспечения* системы необходимо рассмотреть [4, с. 5]:

- состав, структуру и способы организации данных в системе;
- информационный обмен между компонентами системы;
- информационную совместимость со смежными системами;
- использование общесоюзных и зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии;
- применение систем управления базами данных;
- структуру процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представление данных;

- защиту данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;
- контроль, хранение, обновление и восстановление данных;
- процедуру придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами АС.

В состав *программного обеспечения* АСУ входят программы и программные средства с программной документацией на них, необходимые для реализации всех функций АСУ в полном объеме.

Для программного обеспечения важно отметить:

- независимость программных средств от используемых средств вычислительной техники и операционной среды;
- качество программных средств, а также способы его обеспечения и контроля;
- необходимость согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ.

В состав *технического обеспечения* АСУ входят технические средства, необходимые для реализации функций АСУ. В общем случае оно включает средства получения, ввода, подготовки, обработки, хранения (накопления), регистрации, вывода, отображения, использования, передачи информации и средства реализации управляющих воздействий.

Для *технического обеспечения* системы определяются:

- виды технических средств, в том числе виды комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в системе;
- функциональные, конструктивные и эксплуатационные характеристики средств технического обеспечения системы.

Для *организационного обеспечения* анализируются:

- структура и функции подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию;
- организация функционирования системы и порядок взаимодействия персонала АС и персонала объекта автоматизации;
- защита от ошибочных действий персонала системы.

*Метрологическое обеспечение* АСУ включает в себя метрологические средства и инструкции по их применению.

В состав *правового обеспечения* АСУ входят нормативные документы, определяющие правовой статус АСУ, персонала АСУ, правил функционирования АСУ и нормативы на автоматически формируемые документы, в том числе на машинных носителях информации.

Правовое обеспечение АСУ в составе функционирующей системы реализуется в виде документов организационного обеспечения АСУ.

Для лингвистического обеспечения системы необходимо учитывать применение в системе языков программирования высокого уровня, языков взаимодействия пользователей и технических средств системы, также кодирования и декодирования данных, языков ввода-вывода данных, языков манипулирования данными, средств описания предметной области (объекта автоматизации), способов организации диалога.

Лингвистическое обеспечение функционирующей АСУ может присутствовать в ней самостоятельно или в виде решений по информационному обеспечению АСУ и в документах организационного обеспечения АСУ.

В состав *математического обеспечения АСУ* входят методы решения задач управления, модели и алгоритмы.

Степень автоматизации АСУ не может быть высокой при несоответствии **принципам системности, развития, совместимости, эффективности, стандартизации и унификации.**

*Принцип системности* заключается в том, что при создании, функционировании и развитии АСУ должны быть установлены и сохранены связи между структурными элементами, обеспечивающие ее целостность [2, с. 3].

*Принцип развития* заключается в том, что АСУ в целом и все виды ее обеспечения должны быть приспособлены к модернизации, развитию и наращиванию путем доработки программных и (или) технических средств или настройкой имеющихся средств.

*Принцип совместимости* заключается в обеспечении способности взаимодействия АСУ различных видов и уровней в процессе их совместного функционирования.

*Принцип эффективности* заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание АСУ и целевыми эффектами, получаемыми при ее функционировании.

*Принцип стандартизации и унификации* заключается в рациональном применении типовых, унифицированных и стандартизованных элементов при создании и развитии АСУ.

Также в АСУ должны быть предусмотрены контроль правильности выполнения автоматизируемых функций и диагностирование, с указанием места, вида и причины возникновения нарушений правильности функционирования АСУ. АСУ должна быть защищена от неправильных действий персонала, несанкционированных вмешательств и утечки информации.

Таким образом, количество факторов, влияющих на степень автоматизации АСУ, достаточно велико и требует глубокого изучения. Оценка степени автоматизации в каждом случае требует индивидуального подхода, учитывающего специфику объекта управления.

### Библиографический список

1. Автоматизированные системы управления. Общие требования [Текст]: ГОСТ 24.104–85. – Введ. 1987–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 15 с.
2. Автоматизированные системы управления. Основные положения [Текст]: ГОСТ 24.103–84. – Введ. 1985–01–07. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 5 с.
3. *Мезенцев К.Н.* Автоматизированные информационные системы : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / К.Н. Мезенцев. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 176 с.
4. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Текст]: ГОСТ 34.602–89. – Введ. 1990–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 12 с.