**Терминология теории систем (автоматизированные и автоматические системы)**

Реферат выполнил студент Груздев В.В.

Донской Государственный Технический Университет, кафедра "Иностранные языки"

г. Ростов-на-Дону

2002 г.

Содержание

**Основные задачи и направления развития теории систем**

Системный подход — это направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем.

К числу задач, решаемых теорией систем, относятся:

определение общей структуры системы;

организация взаимодействия между подсистемами и элементами;

учет влияния внешней среды.

выбор оптимальной структуры системы;

выбор оптимальных алгоритмов функционирования системы.

Проектирование больших систем обычно делят на две стадии: макропроектирование (внешнее проектирование), в процессе которого решаются функционально-структурные вопросы системы в целом, и микропроектирование (внутреннее проектирование), связанное с разработкой элементов системы как физических единиц оборудования и с получением технических решений по основным элементам (их конструкции и параметры, режимы эксплуатации). В соответствии с таким делением процесса проектирования больших систем в теории систем рассматриваются методы, связанные с макропроектированием сложных систем.

При написании реферата были использованы различные словари по информатике, автоматике и общей теории систем.

**1. Общая терминология**

Определение понятия «система». В настоящее время нет единства в определении понятия «система». В первых определениях в той или иной форме говорилось о том, что система - это элементы и связи (отношения) между ними. Например, основоположник теории систем Людвиг фон Берталанфи определял систему как комплекс взаимодействующих элементов или как совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой. А. Холл определяет систему как множество предметов вместе со связями между предметами и между их признаками. Ведутся дискуссии, какой термин- «отношение» или «связь» - лучше употреблять.

Позднее в определениях системы появляется понятие цели. Так, в «Философском словаре» система определяется как «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой определенным образом и образующих некоторое целостное единство».

В последнее время в определение понятия системы наряду с элементами, связями и их свойствами и целями начинают включать наблюдателя, хотя впервые на необходимость учета взаимодействия между исследователем и изучаемой системой указал один из основоположников кибернетики У. Р. Эшби .

М. Масарович и Я. Такахара в книге «Общая теория систем» считают, что система - «формальная взаимосвязь между наблюдаемыми признаками и свойствами».

Таким образом, в зависимости от количества учитываемых факторов и степени абстрактности определение понятия «система» можно представить в следующей символьной форме. Каждое определение обозначим буквой D (от лат. definitions) и порядковым номером, совпадающим с количеством учитываемых в определении факторов.

D1. Система есть нечто целое:

S=A(1, 0).

Это определение выражает факт существования и целостность. Двоичное суждение А(1,0) отображает наличие или отсутствие этих качеств.

D2. Система есть организованное множество (Темников Ф. Е. ):

S=(орг, M),

где орг - оператор организации; М - множество.

D3. Система есть множество вещей, свойств и отношений:

S=({m}.{n}.{r]),

где m - вещи, n - свойства, r - отношения.

D4. Система есть множество элементов, образующих структуру и обеспечивающих определенное поведение в условиях окружающей среды:

S=(, ST, BE, Е),

где  - элементы, ST - структура, BE - поведение, Е - среда.

D5. Система есть множество входов, множество выходов, множество состояний, характеризуемых оператором переходов и оператором выходов:

S=(X, Y, Z, H, G),

где Х - входы, Y - выходы, Z - состояния, Н - оператор переходов, G - оператор выходов. Это определение учитывает все основные компоненты, рассматриваемые в автоматике.

D6. Это шестичленное определение, как и последующие, трудно сформулировать в словах. Оно соответствует уровню биосистем и учитывает генетическое (родовое) начало GN, условия существования KD, обменные явления MB, развитие EV, функционирование FC и репродукцию (воспроизведения) RP:

S=(GN, KD, MB, EV, FC, RP).

D7. Это определение оперирует понятиями модели F, связи SC, пересчета R, самообучения FL, самоорганизации FO, проводимости связей СО и возбуждения моделей JN:

S=(F, SC, R, FL, FO, CO, JN).

Данное определение удобно при нейрокибернетических исследованиях.

D8. Если определение D5 дополнить фактором времени и функциональными связями, то получим определение системы, которым обычно оперируют в теории автоматического управления:

S=(T, X, Y, V, Vz, F, f ),

где T - время, Х - входы, Y - выходы, Z - состояния, V - класс операторов на выходе, Vz - значения операторов на выходе, F - функциональная связь в уравнении y(t2)=F[x(t1), z(t1), t2], f - функциональная связь в уравнении z(t2)=f[x(t1), z(t1), t2].

D9. Для организационных систем удобно в определении системы учитывать следующее:

S=(PL, RO, RJ, EX, PR, DT, SV, RD, EF),

где PL - цели и планы, RO - внешние ресурсы, RJ - внутренние ресурсы, EX - исполнители, PR - процесс, DT- помехи, SV - контроль, RD - управление, EF - эффект.

Последовательность определений можно продолжить до DN (N=9, 10, 11, ...), в котором учитывалось бы такое количество элементов, связей и действий в реальной системе, которое необходимо для решаемой задачи, для достижения поставленной цели. В качестве «рабочего» определения понятия системы в литературе по теории систем часто рассматривается следующее:

система - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

Рассмотрим основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем.

Элемент. Под элементом принято понимать простейшую неделимую часть системы. Ответ на вопрос, что является такой частью, может быть неоднозначным и зависит от цели рассмотрения объекта как системы, от точки зрения на него или от аспекта его изучения. Таким образом, элемент - это предел членения системы с точек зрения решения конкретной задачи и поставленной цели. Систему можно расчленить на элементы различными способами в зависимости от формулировки цели и ее уточнения в процессе исследования.

Подсистема. Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным расчленением на подсистемы, которые представляют собой компоненты более крупные, чем элементы, и в то же время более детальные, чем система в целом. Возможность деления системы на подсистемы связана с вычленением совокупностей взаимосвязанных элементов, способных выполнять относительно независимые функции, подцели, направленные на достижение общей цели системы. Названием «подсистема» подчеркивается, что такая часть должна обладать свойствами системы (в частности, свойством целостности). Этим подсистема отличается от простой группы элементов, для которой не сформулирована подцель и не выполняются свойства целостности (для такой группы используется название «компоненты»). Например, подсистемы АСУ, подсистемы пассажирского транспорта крупного города.

Структура. Это понятие происходит от латинского слова structure, означающего строение, расположение, порядок. Структура отражает наиболее существенные взаимоотношения между элементами и их группами (компонентами, подсистемами), которые мало меняются при изменениях в системе и обеспечивают существование системы и ее основных свойств. Структура - это совокупность элементов и связей между ними. Структура может быть представлена графически, в виде теоретико-множественных описаний, матриц, графов и других языков моделирования структур.

Структуру часто представляют в виде иерархии. Иерархия - это упорядоченность компонентов по степени важности (многоступенчатость, служебная лестница). Между уровнями иерархической структуры могут существовать взаимоотношения строгого подчинения компонентов (узлов) нижележащего уровня одному из компонентов вышележащего уровня, т. е. отношения так называемого древовидного порядка. Такие иерархии называют сильными или иерархиями типа «дерева». Они имеют ряд особенностей, делающих их удобным средством представления систем управления. Однако могут быть связи и в пределах одного уровня иерархии. Один и тот же узел нижележащего уровня может быть одновременно подчинен нескольким узлам вышележащего уровня. Такие структуры называют иерархическими структурами со слабыми связями. Между уровнями иерархической структуры могут существовать и более сложные взаимоотношения, например, типа «страт», «слоев», «эшелонов», которые детально рассмотрены в . Примеры иерархических структур: энергетические системы, АСУ, государственный аппарат.

Связь. Понятие «связь» входит в любое определение системы наряду с понятием «элемент» и обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы. Это понятие характеризует одновременно и строение (статику), и функционирование (динамику) системы.

Связь характеризуется направлением, силой и характером (или видом). По первым двум признакам связи можно разделить на направленные и ненаправленные, сильные и слабые, а по характеру - на связи подчинения, генетические, равноправные (или безразличные), связи управления. Связи можно разделить также по месту приложения (внутренние и внешние), по направленности процессов в системе в целом или в отдельных ее подсистемах (прямые и обратные). Связи в конкретных системах могут быть одновременно охарактеризованы несколькими из названных признаков.

Важную роль в системах играет понятие «обратной связи». Это понятие, легко иллюстрируемое на примерах технических устройств, не всегда можно применить в организационных системах. Исследованию этого понятия большое внимание уделяется в кибернетике, в которой изучается возможность перенесения механизмов обратной связи, характерных для объектов одной физической природы, на объекты другой природы. Обратная связь является основой саморегулирования и развития систем, приспособления их к изменяющимся условиям существования.

Состояние. Понятием «состояние» обычно характеризуют мгновенную фотографию, «срез» системы, остановку в ее развитии. Его определяют либо через входные воздействия и выходные сигналы (результаты), либо через макропараметры, макросвойства системы (например, давление, скорость, ускорение - для физических систем; производительность, себестоимость продукции, прибыль - для экономических систем). Таким образом, состояние - это множество существенных свойств, которыми система обладает в данный момент времени.

Поведение. Если система способна переходить из одного состояния в другое (например, z1-z2-z3), то говорят, что она обладает поведением. Этим понятием пользуются, когда неизвестны закономерности переходов из одного состояния в другое. Тогда говорят, что система обладает каким-то поведением и выясняют его закономерности. С учетом введенных выше обозначений поведение можно представить как функцию zt=f(zt-1, xt, иt).

Внешняя среда. Под внешней средой понимается множество элементов, которые не входят в систему, но изменение их состояния вызывает изменение поведения системы.

Модель. Под моделью системы понимается описание системы, отображающее определенную группу ее свойств. Углубление описания - детализация модели. Создание модели системы позволяет предсказывать ее поведение в определенном диапазоне условий.

Модель функционирования (поведения) системы - это модель, предсказывающая изменение состояния системы во времени, например: натурные (аналоговые), электрические, машинные на ЭВМ и др.

Равновесие - это способность системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) сохранить свое состояние сколь угодно долго.

Устойчивость. Под устойчивостью понимается способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих воздействий. Эта способность обычно присуща системам при постоянном ut, если только отклонения не превышают некоторого предела.

Состояние равновесия, в которое система способна возвращаться, по аналогии с техническими устройствами называют устойчивым состоянием равновесия. Равновесие и устойчивость в экономических и организационных системах - гораздо более сложные понятия, чем в технике, и до недавнего времени ими пользовались только для некоторого предварительного описательного представления о системе. В последнее время появились попытки формализованного отображения этих процессов и в сложных организационных системах, помогающие выявлять параметры, влияющие на их протекание и взаимосвязь.

Развитие. Исследованию процесса развития, соотношения процессов развития и устойчивости, изучению механизмов, лежащих в их основе, уделяют в кибернетике и теории систем большое внимание. Понятие развития помогает объяснить сложные термодинамические и информационные процессы в природе и обществе.

Цель. Применение понятия «цель» и связанных с ним понятий целенаправленности, целеустремленности, целесообразности сдерживается трудностью их однозначного толкования в конкретных условиях. Это связано с тем, что процесс целеобразования и соответствующий ему процесс обоснования целей в организационных системах весьма сложен и не до конца изучен. Его исследованию большое внимание уделяется в психологии, философии, кибернетике. В Большой Советской Энциклопедии цель определяется как «заранее мыслимый результат сознательной деятельности человека». В практических применениях цель - это идеальное устремление, которое позволяет коллективу увидеть перспективы или реальные возможности, обеспечивающие своевременность завершения очередного этапа на пути к идеальным устремлениям.

В настоящее время в связи с усилением программно-целевых принципов в планировании исследованию закономерностей целеобразования и представления целей в конкретных условиях уделяется все больше внимания. Например: энергетическая программа, продовольственная программа, жилищная программа, программа перехода к рыночной экономике.

**2. Автоматизированные и автоматические системы**

**2.1 Видовой состав вычислительных и автоматизированных систем**

СИСТЕМА [system]

В широком значении термина — образующая единое целое совокупность материальных и/или нематериальных объектов, объединенная некоторыми общими признаками, свойствами, назначением или условиями существования, жизнедеятельности функционирования и т. п.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА [automatic system]

Совокупность управляемого объекта и автоматических управляющих устройств, функционирующая самостоятельно, без участия человека.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА (AC) [automated system]

Совокупность управляемого объекта и автоматических управляющих устройств, в которых часть функций управления выполняет человек-оператор. Комплекс технических, программных, других средств и персонала, предназначенный для автоматизации различных процессов. В отличие от автоматической системы не может функционировать без участия человека.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА [computer system]

Совокупность ЭВМ и средств программного обеспечения, предназначенная для выполнения вычислительных процессов, а также любая автоматизированная система, основанная на использовании ЭВМ.

Различают:

1) Гибридная вычислительная система [hibrid computer system] — вычислимая система, в состав которой входят как цифровые, так и аналоговые ЭВМ их компоненты.

2) Дуплексная система, система с дублированием [duplex(ed) system] — система с двумя идентичными комплектами технических средств, из которых один является резервным и может быть использован для замены другого (при неисправностях, проведении профилактических работ и т. п.). Резервируемая часть дуплексной системы может находиться в одном из двух состояний — отключенном (холодного резервирования) или включенном (горячего резервирования).

3) Система коллективного пользования (доступа) [multi-user (multiaccess) system] — вычислительная система, обеспечивающая одновременную рабому нескольких (определенного множества) пользователей.

4) Однопользовательская система [single-user system] — вычислительная система, обеспечивающая работу только одного пользователя.

5) Многопроцессорная (мультипроцессорная) система [multiprocessor system] — вычислительная система, имеющая два или более взаимосвязанных процессоров, использующих общую память и управляемых единой операционной системой или обслуживающих общий поток заданий.

6) Многотерминальная система [multiterminal system] — вычислительная система, состоящая из ЭВМ и некоторого множества подключенных к ней терминалов (оконечных устройств).

7) Децентрализованная система [decentralized system] — многопроцессорная система или вычислительная сеть, в которой управление распределено по различным ее узлам.

8) Распределенная система, система с распределенными функциями [distributed (function) system]

— Автоматизированная система, в которой отдельные функции и операции реализуются ее распределенными в пространстве технологическими узлами или подсистемами, в том числе и автономными.

— Любая вычислительная система, позволяющая организовать взаимодействие независимых, но связанных между собой машин (см. "Распределенная обработка данных").

9) Автономная система [offline (isolated, stand-alone) system]

— Система, не входящая в состав какой-либо другой системы или не находящаяся под ее управлением.

— В вычислительной технике — подсистема, не находящаяся под управлением центрального процессора.

10) Локальная (изолированная) система [stand-alone system]

— Автоматизированная (в том числе информационная) система предприятия или организации, работающая в автономном режиме .

— Вычислительная система, управляемая с одного терминала.

11) Адаптивная (адаптируемая) система [adaptive system] — автоматизированная система, которая может приспособляться (адаптироваться) к изменениям внешних и внутренних условий путем изменения своей структуры и/или значений параметров.

ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА [open system]

Вычислительная система, отвечающая стандартам OSI (Open Systems Interconnection).

Основные принципы построения открытых систем:

переносимость [portability], позволяющая легко переносить данные и программное обеспечение между различными платформами;

взаимодействие [interoperability], обеспечивающее совместную работу устройств разных производителей;

масштабируемость [scalability], гарантирующая сохранение инвестиций в информацию и программное обеспечение при переходе на более мощную аппаратную платформу .

В основе открытых систем по этому признаку изначально лежала операционная система Unix, которая используется в большинстве открытых систем и в настоящее время.

Применительно к сетевым технологиям модель OSI предполагает обеспечение совместимости работающего оборудования и процессов по семи уровням: 1) физическому, 2) канальному, 3) сетевому, 4) транспортному, 5) сеансовому, 6) представительскому и 7) прикладному.

Вычислительная система, обеспечивающая свободный доступ пользователей к своим ресурсам.

Термины, логически связанные с открытыми системами:

OSI reference model (Open Systems Interconnection reference model) — модель взаимодействия открытых систем.

Закрытая система [closed system] — автоматизированная система, не отвечающая признакам открытых систем.

Гибкая система [flexibility system] — система, которая может быть относительно легко и быстро перенастроена на новый состав решаемых задач.

Развивающаяся (расширяющаяся) система [evolutionary system] — автоматизированная система, ориентированная на введение в ее состав новых программных, технических, лингвистических, информационных и других средств для расширения ее возможностей (в том числе круга решаемых задач, видов услуг и т. п.).

Самообучающаяся система [self-learning (self-adapting) system] — автоматизированная система, обладающая способностью улучшать свое функционирование на основе накопления данных о предшествующей работе.

Самоорганизующаяся система [self-organizing system] — автоматизированная система, обладающая способностью расширять имеющуюся информацию и совершенствовать структуру на основе предъявляемых ей данных.

По другим признакам также различают следующие виды систем

Сложная (большая) система [complicated system] — автоматизированная система, представляющая собой совокупность значительного числа взаимосвязанных и объединенных общими целями функционирования подсистем. Сложная система характеризуется наличием следующих отличительных признаков: широко развитая структура, многоцелевой характер, сложный алгоритм управления, высокий уровень автоматизации, большой состав персонала и/или пользователей, значительные периоды времени создания и жизни системы.

Замкнутая система [closed (self-contained) system] — автоматизированная система, не допускающая расширений, или система с обратной связью.

Защищенная система [protected system]

— Автоматизированная система, которая в целях ограничения доступа к своим техническим, программным и/или информационным средствам требует ввода пароля.

— Система, снабженная средствами защиты данных от несанкционированного доступа, в том числе использования, разрушения и/или искажения.

Восстанавливаемая система [recovery system] — вычислительная система, допускающая возврат к нормальной работе после ее сбоя или отказа.

Система восстановления (данных) [purification (data) system] — комплекс программных средств, предназначенных для поддержания целостности данных. Используется в банках данных и других автоматизированных системах.

Прикладная система [application system] — вычислительная система, предназначенная для решения определенной задачи или класса задач или для предоставления пользователям определенных видов услуг.

Специализированная система [dedicated system] — вычислительная система, предназначенная для решения узкого класса задач.

Типовая автоматизированная система [typical automated system] — автоматизированная система, в которой используются типовые для данного или определенного класса систем технические, программные и другие средства.

Универсальная автоматизированная система [general-purpose system] -автоматизированная система, обеспечивающая решение разнородных задач -вычислительных, информационных, управленческих, моделирования и т. п.

Система реального времени [real-time system] — автоматизированная система, работающая в режиме реального времени, который характеризуется тем, что скорость выполнения полного цикла внутрисистемных процессов и операций выше скорости процессов, протекающих во внешней среде, с которой система взаимодействует.

Система управления [control system] — совокупность аппаратных (технических) и программных средств, предназначенных для поддержания или улучшения работы объекта управления.

Диалоговая (интерактивная, онлайновая) система [online system] — автоматизированная человеко-машинная система, работающая в режиме диалога, при котором она отвечает на каждую команду пользователя и обращается за информацией к нему по мере надобности.

Резервная система [backup system] — вычислительная система, которая принимает на себя управление в случае нарушения работы основной. Является частью системы с дублированием.

Система, сдаваемая "под ключ" [turnkey system] — вычислительная система, для работы с которой пользователю требуется только включить компьютер. При этом он получает доступ к прикладному программному обеспечению. Такие системы реализуются, в частности, на домашних ПЭВМ.

Человеко-машинная система, система "человек—машина" [man-machine system] — любая система, включающая человека (оператора) и техническое устройство, с которым он взаимодействует.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА [expert system]

Автоматизированная система, реализующая признаки и средства искусственного интеллекта, содержащая базу знаний с набором правил решения определенного круга задач и программно-технические средства, позволяющие на основании вводимых в нее данных о текущем состоянии объекта управления или анализируемой ситуации поставить диагноз и сформулировать предложение или варианты альтернативных предложений (рекомендаций) для выбора решения пользователя системы.

Система, способная получать, накапливать, корректировать знания, предоставляемые преимущественно экспертами, из некоторой предметной области, выводить новые знания, решать на основе этих знаний практические задачи и объяснять их ход решения.

Экспертные системы нашли применение в самых разных областях человеческой деятельности: в управлении, экономике, проектировании сложных технических объектов, медицине (например, диагностика и лечение заболеваний), метеорологии, машиностроении, образовании, военном деле, робототехнике и др.

ПОДСИСТЕМА [subsystem]

1. В широком значении термина — часть любой системы, объединенная по родовидовому признаку, назначению, условиям жизнедеятельности, взаимодействия или функционирования (в частности, выполняющая одну или несколько ее основных или вспомогательных функций).

Подсистема по своим основным признакам может являться системой, входящей в состав другой — более сложной системы. Декомпозиция (расчленение) систем на подсистемы и методы их исследования рассматриваются в теории сложных систем управления.

2. Совокупность технических, программных, организационных, технологических и/или других средств, которые при взаимодействии реализуют определенную функцию, необходимую для реализации назначения системы в целом.

Функциональная подсистема [functional subsystem] — составная часть автоматизированной системы, реализующая одну или несколько взаимосвязанных функций. При создании или исследовании сложных систем практикуется их декомпозиция (расчленение) на функциональные подсистемы. ное целое — систему.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО, РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ (АРМ) [workstation]

Индивидуальный комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации профессионального труда специалиста и обеспечивающий подготовку, редактирование, поиск и выдачу (на экран и печать) необходимых ему документов и данных. АРМ может быть реализован в виде автономной автоматизированной системы на ПЭВМ или являться терминалом автоматизированной системы.

Узел локальной вычислительной сети, пригодный для работы пользователя в диалоговом (интерактивном) режиме.

ТЕРМИНАЛ [terminal]

Устройство, предназначенное для взаимодействия пользователя или оператора с ЭВМ или автоматизированной системой, включающее в свой состав средства ввода (например, клавиатуру) и вывода (экран монитора, печатающее устройство и др.) данных.

В сетях ЭВМ — устройство, являющееся источником или получателем пересылаемых в сети данных.

В системах связи — оконечное устройство сети приема-передачи данных.

В кабельных системах — главный распределительный пункт зданий, соединенных магистральными каналами, промежуточный распределительный пункт (распределительный пункт так называемой вертикальной системы).

Терминалы классифицируются по назначению (терминал пользователя, редакторский терминал, игровой терминал), по принципу действия (интерактивный терминал, акустический терминал ), по способу использования (групповой терминал, индивидуальный терминал), по месту расположения (локальный терминал, напрямую подсоединенный к ЭВМ, и удаленный терминал — терминал, связанный с ЭВМ через каналы связи и модем) и т. д.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТЕРМИНАЛ [intelligent terminal]

Терминал, снабженный средствами собственной памяти и микропроцессором, обеспечивающими выполнение операций редактирования и преобразования данных независимо от ЭВМ или автоматизированной системы, к которой он подключен.

ПЭВМ, используемая в качестве терминала большой ЭВМ или автоматизированной системы.

Некоторые виды терминалов:

Терминал ввода-вывода [dumb terminal] — терминал, не обладающий собственной способностью обработки данных и работающий только как средство доступа к центральному процессору, например серверу.

Удаленный терминал [remote terminal] — терминал, связанный с ЭВМ через модем и телефонную линию связи.

Игровой терминал [game consol] — микроЭВМ или приставка к телевизору, предназначенная только для компьютерных игр с использованием картриджей, вставляемых в терминал. Обычно стоимость таких терминалов невелика по отношению к ПЭВМ, а качество игр достаточно высокое. Недостатками являются узкий диапазон программного обеспечения и несовместимость одних типов терминалов с другими, в результате чего возможность обмена игровыми картриджами ограничена.

Телекоммуникационный терминал [telecommunications closet] — устройства в виде шкафа (шкафов), рам, стоек и т. п., используемые для размещения телекоммуникационного оборудования, кроссирующих, соединительных и распределительных панелей, магистральных кабельных каналов.

Устройство визуального отображения [VDU — Visual Display Unit] — терминал, состоящий из монитора и клавиатуры.

**2.2 Функционально ориентированные автоматизированные системы**

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (АИС) [automated information (data) system]

В прямом (узком) значении термина — комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технологических средств и персонала, предназначенный для решения задач справочно-информационного обслуживания и/или информационного обеспечения пользователей.

В расширенном значении термина — комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технологических средств и персонала, предназначенный для сбора, (первичной) обработки, хранения, поиска, (вторичной) обработки и выдачи данных в заданной форме (виде) для решения разнородных профессиональных задач пользователей системы.

В различных практических применениях часто вместо термина АИС и его эквивалентов употребляется термин "автоматизированная система" (АС).

АИС представляет собой последующую ступень в развитии информационно-поисковых систем, которые обеспечивают только одну функцию — поиск информации. 6 отличие от последних АИС характеризуется многофункциональностью (то есть способностью решать разнообразные задачи); независимостью процессов сбора (первичной) обработки, ввода данных и их обновления (актуализации) от процессов их использования прикладными программами; независимостью прикладных программ от физической организации баз данных; развитыми средствами лингвистического, организационно-технологического обеспечения и др.

В зависимости от характера поддерживаемых баз данных АИС (в прямом или узком значении термина) могут подразделяться на документографические, фактографические, полнотекстовые и т. п.

В зависимости от характера решаемых задач АИС (в широком значении термина) могут подразделяться на библиотечные (АБС), библиотечно-информационные (АБИС) или информационно-библиотечные (АИБС), справочные и информационно-справочные, научно-технической информации (АСНТИ) и т. п. Следует отметить, что широкий класс различных автоматизированных систем (управленческих, обучающих и др.) в сущности является разновидностью автоматизированных информационных систем, адаптированных для решения

Автоматизированная информационно-логическая система [automated information-logical system] — автоматизированная информационная система, обеспечивающая хранение и обработку информации, характеризующейся большим разнообразием и значительной неопределенностью применяемой терминологии. Последнее связано с недостаточным уровнем формализации предметной области.

Интеллектуальная информационная система [intelligent information system] — автоматизированная информационная система, снабженная интеллектуальным интерфейсом, позволяющим пользователю обращаться к данным на естественном или профессионально ориентированном языке.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ (СУБД) [DataBase Management System - DBMS]

Комплекс программных и лингвистических (языковых) средств, предназначенных для реализации функций создания, ведения и эксплуатации баз данных многими пользователями. Структура и организация СУБД определяются используемой моделью данных. СУБД является частью автоматизированной информационной системы. Общие сведения о наиболее распространенных средствах программного обеспечения СУБД см. [558, 574, 575].

Некоторые разновидности СУБД

Настольная СУБД [desktop DBMS] — СУБД, предназначенная для работы в автономном (локальном) режиме. Наиболее распространенное программное обеспечение настольных СУБД — dBase, Paradox, FoxPro, Access, MSDE (Microsoft Systems Data Engine).

Серверная СУБД [server DBMS] — СУБД, предназначенная для работы в системах типа "клиент-сервер". Наиболее распространенные СУБД этого типа — Oracle, Informix, DB2, Sybase, Microsoft SQL Server.

Объектная СУБД [Object DataBase Management System — ODBMS] — СУБД, построенная на так называемом объектном подходе к структуре БД, который предполагает использование моделей, близких к реальным представлениям их сущности у разработчиков. Типы данных определяются разработчиком и не ограничиваются каким-либо набором предопределенных типов. При этом данные о каждом объекте и методе его описания помещаются в хранилище как единое целое. В основе разработки объектных СУБД лежит использование объектного программирования. В 1992 г. ведущие разработчики объектных СУБД образовали группу по выработке и согласованию стандартов — ODMG (Object Database Management Group).

Система управления распределенными базами данных (СУРБД) [Distributed DataBase Management System] — СУБД, предназначенная для организации доступа пользователей к распределенной базе данных.

Интегрированная система обработки данных (ИСОД) [Integrated Data Processing System] — функциональная подсистема интегрированной информационной системы

Система переработки текста [text processing (revision) system] — автоматическая или автоматизированная система, предназначенная для преобразования текста на естественном языке в текст на этом же или другом языке, связанный семантическими отношениями с исходным текстом. Типичными функциями системы переработки текстов являются "машинный перевод", (автоматическое) индексирование, установление семантического соответствия при информационном поиске и др.

Система сбора данных [data collection system] — система телеобработки данных, обеспечивающая прием данных и их обработку без выдачи результатов в обратном направлении.

Система телеобработки данных [teleprocessing system] — взаимосвязанный комплекс технических, программных средств и процедур обмена данными, обеспечивающий телеобработку данных, то есть их обработку на расстоянии, удаленном от источника их получения или дальнейшего использования.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА [integrated system]

Автоматизированная система (в широком значении термина), обеспечивающая различные (в том числе информационные, вычислительные и/или другие) потребности пользователей и поддерживающая единый порядок взаимодействия с пользователями, включая и способы представления данных.

Автоматизированная система, в которой данные перерабатываются по единой схеме на основе единых для различных прикладных задач исходных правил. Это позволяет оптимизировать как технологическую схему обработки данных, так и их использование. Частными составляющими интегрированных систем являются организационно-технологический принцип "одноразовой обработки данных для многоразового и многофункционального их использования", а также интегрированные базы данных.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА, ДОС [automated training system]

Комплекс программно-технических и информационных (учебно-методических) средств, предназначенных для повышения эффективности обучения и, в частности, его активизации за счет предоставления учащимся права самостоятельно решать учебные задачи в режиме диалога. Функционально АОС ориентированы на предоставление учащимся определенного объема знаний, навыков и умений, а также на контроль результатов обучения.

АОС подразделяются на узкоспециализированные, предназначенные для обучения одному какому-либо предмету (курсу, разделу дисциплины и т. п.), и универсальные, обеспечивающие возможность изучения нескольких связанных предметов (курсов, дисциплин и т. п.).

Автоматизированное обучение [CAL — Computer-Assisted Learning] — обучение профессии с использованием автоматизированных обучающих систем.

ТРЕНАЖЕР [trainer, simulator for training, training equipment]

Техническое средство профессиональной подготовки человека, реализующее физическую или функциональную модель системы "человек—машина", ее взаимодействие с предметом труда или другого вида деятельности человека и с внешней средой. Тренажер предназначен для отработки профессиональных навыков и умений, а также для их контроля. Наиболее развитые виды тренажеров, использующие средства вычислительной техники, могут быть условно отнесены к разновидности специализированных автоматизированных обучающих систем (см. ранее).

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, АСУ [automated control system]

В расширенном значении термина — комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технологических средств и персонала, предназначенный для управления различными объектами.

В специальном значении термина — человеко-машинная система, основанная на комплексном использовании экономико-математических методов и технических средств обработки информации для решения задач планирования и управления различными объектами производственно-хозяйственной деятельности (отрасли, предприятия, фирмы, организации и т. п.).

Основное назначение АСУ и, соответственно, принципы их построения связаны с процессами сбора, хранения, обработки (или переработки), а также выдачи значительных объемов информации. В указанном плане АСУ могут рассматриваться как разновидность автоматизированных информационных систем. Однако в современных АСУ реализуются также средства и принципы искусственного интеллекта, которые позволяют в определенных случаях рассматривать их как разновидность экспертных систем.

В зависимости от назначения и особенностей реализации к разряду АСУ (в расширенном значении термина) относятся:

автоматизированная система управления отраслью (ОАСУ);

автоматизированная система управления предприятием (АСУП);

автоматизированная система управления учреждением (офисом);

автоматизированная система плановых расчетов;

автоматизированная система управления технологическими процессами

(АСУТП);

боевые информационно-управляющие системы (БИУС) и др.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (АСНИ) [automated research system]

Программно-технический комплекс, предназначенный для решения одной или нескольких задач научной деятельности с использованием средств вычислительной техники (ЭВМ). Отличается от других типов автоматизированных систем (например, АИС, АСУ, АСУП, АСУТП и т. п.) характером информации на выходе системы. Это обработанные и/или обобщенные данные, полученные в ходе исследовательской деятельности человека, а также создаваемые на основе этих данных математические модели исследуемых объектов, явлений или процессов.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР) [design-automation system]

Комплекс программных, технических, информационных (в том числе проектно-конструкторской документации), технологических и других средств, а также персонала системы, предназначенный для автоматизации процессов проектирования, в том числе подготовки проектно-конструкторской документации различных технических объектов (деталей, узлов, механизмов, приборов, программ, систем и т. п.). САПР широко используются в машиностроении, электронике, архитектуре.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (САУ) [automatic control system]

Комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматического воздействия на один или несколько параметров управляемого объекта в целях поддержания желаемого режима его работы и/или достижения заданной цели его функционирования. При этом обеспечивается либо поддержание заданных значений регулируемых величин (система стабилизации, система программного и следящего управления), либо оптимизируется определенный критерий качества управления (система экстремального регулирования или система автоматической оптимизации).

**3. Общие термины автоматизации производственных процессов**

КИБЕРНЕТИКА [cybernetics от греч. kybernetike — искусство управления]

Наука об общих законах управления и связи в природе и обществе, а также получении, передаче и преобразовании информации в кибернетических системах.

Непосредственной предшественницей кибернетики была теория автоматического управления, которая рассматривала относительно простые (технические) объекты, описываемые системами дифференциальных уравнений. Основной задачей теоретической кибернетики является разработка аппарата и методов исследований, пригодных для изучения систем управления, независимо от их природы.

ИНТЕЛЛЕКТ [intelligence от лат. intellectus — разум, рассудок]

Мыслительные способности человека. Отдельные интеллектуальные способности человека могут быть воспроизведены в технических средствах (в автоматах) путем создания систем искусственного интеллекта.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ [artificial intelligence]

Свойство автоматических и автоматизированных систем брать на себя отдельные функции человеческого интеллекта, то есть выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних условий (воздействий).

Искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач, связанных с его жизнедеятельностью.

Направление научных исследований, сопровождающих и обуславливающих создание систем искусственного интеллекта.

Наибольшее развитие получили системы искусственного интеллекта, построенные на базе средств вычислительной техники и предназначенные для восприятия, обработки и хранения информации, а также формирования решений по целесообразному поведению в различных ситуациях, воспроизводящих (моделирующих) состояние некоторой среды (мира, природы, общества, производства и т. п.). Современные системы искусственного интеллекта ориентированы на базы знаний и экспертные системы..

АВТОМАТИКА [automation]

1. Отрасль науки и техники, охватывающая "Теорию автоматического управления", а также принципы построения автоматических систем и входящих в их состав технических средств.

2. Совокупность механизмов, устройств и систем, функционирующих автоматически.

Автоматика базируется на использовании современных средств вычислительной техники и научных методов.

АВТОМАТ [automaton, automatic machine (device, unit etc.), automation]

1. Устройство или взаимосвязанная группа устройств, которые без участия человека выполняют целенаправленные действия, связанные с приемом, преобразованием, использованием и передачей энергии, материалов или информации, согласно заложенной в них программе.

Автоматы используются во всех областях человеческой деятельности. Их применение служит цели повышения технико-экономической эффективности производства и, в частности, производительности труда, освобождения человека от утомительной и однообразной (рутинной) работы, а также сохранения его здоровья и жизни от вредных или опасных техновоздействий. Разновидностью автоматов являются различного рода роботы (робототехнические системы), в том числе с элементами искусственного интеллекта. В основе конструкции современных автоматов лежат так называемые программно-технические комплексы, созданные на основе средств вычислительной техники.

2. Одно из основных понятий кибернетики, математическая модель реально существующих или принципиально возможных (гипотетических) систем, которые принимают, хранят и перерабатывают информацию.

Понятие "автомат" используется при построении и изучении кибернетических моделей биологических, технических, экономических, социальных и других систем, а также искусственного интеллекта и процессов эволюционного развития.

РОБОТ [robot]

Автомат, своим поведением, выполняемыми функциями, а иногда и внешним видом имитирующий человека. Различают: роботы с жестко заданной программой действия, управляемые (человеком-оператором) и с искусственным интеллектом.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАТЬ [automation, to automate (глагол)]

Использование автоматических устройств для управления какими-либо процессами или выполнения каких-либо действий (в том числе реализации некоторых функций, операций и т. п.).

Внедрение автоматических устройств в средства реализации каких-либо процессов или замена этих средств на автоматы.

Комплекс мероприятий, направленных на повышение производительности труда человека посредством замены части этого труда работой машин.

Связанные с автоматизацией термины

Автоматизированный [automated] — технический объект, устройство, система или процесс, в котором используются автоматы или другие средства автоматизации. В отличие от понятия автоматический в работе указанных средств или в выполняемом ими процессе предполагается участие человека.

Комплексная автоматизация [complex automation] — автоматизация, при которой весь комплекс операций технологического процесса, включая и транспортные, осуществляется системой машин и технологических агрегатов, объединенных общей системой управления. Комплексная автоматизация таких сложных объектов, как предприятие, цех, объединение и т. п., может охватывать наряду с технологическими также административно-управленческие, экономические и другие процессы.

Сквозная автоматизация [through automation] — автоматизация всех этапов жизненного цикла изделия, то есть от начала его проектирования до окончания эксплуатации.

Автоматизация чтения (считывания) [reading automation] — использование технических средств для автоматического переноса текстов и изображений с одного физического носителя на другой для их последующей обработки, хранения и воспроизведения с применением ЭВМ,

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ [automated data processing]

Выполнение комплекса операций над данными с помощью ЭВМ. Автоматизированная обработка данных является неотъемлемой частью современной информационной технологии. В автоматизированных информационных системах процесс обработки может быть условно разделен на два этапа:

Получение исходных данных и их первичное преобразование (первичная обработка).

Подготовка выходных результатов (вторичная обработка).

Некоторые разновидности автоматизированной обработки данных

Первичная обработка включает операции сбора данных, их первичного учета, индексирования, ввода, перезаписи в формы (форматы), удобные для выполнения машинных операций, проверку полноты и точности записи данных и их соответствия определенным форматам или правилам представления, проверку на дубль.

Вторичная обработка включает внутренние преобразования форматов данных (например, из формата хранения в формат поиска, коммуникативный формат и т. п.), поиск данных, их сортировку, группировку и перегруппировку, редактирование и/или преобразование полученных данных, подготовку и заполнение выходных форм. Частными операциями автоматизированной обработки данных являются также обработка текста, бесклавиатурный ввод и обработка изображения документа.

Обработка текста [word processing] — все виды операций над текстовыми материалами, выполняемые с использованием ЭВМ, включая клавиатурный и бесклавиатурный ввод, редактирование, форматные преобразования, вывод на печать или экран, копирование, хранение, пересылку и др.

Бесклавиатурный ввод — автоматизированный ввод данных в ЭВМ без использования клавиатурных работ (см. "Оптический ввод", "Графический ввод", "Речевой ввод").

Обработка изображения документа [DIP — Document Image Processing] — ввод в ЭВМ документа путем сканирования, то есть считывания его изображения с использованием сканера, и последующая обработка полученной записи в целях получения требуемого формата ее представления и качества.

Диалоговая (интерактивная) обработка [interactive processing] — обработка данных (текстовых, табличных и других материалов), выполняемая с использованием диалогового ввода данных в ЭВМ. Является основным режимом работы автоматизированных систем.

Пакетная обработка (запросов/данных), пакетный режим (обработки данных) [batch processing] — обработка, выполняемая путем объединения соответствующих материалов в пакет, и его передача в ЭВМ в виде задания. Пользователь не может влиять на результаты работы ЭВМ до завершения полного цикла обработки задания. Данный режим является эффективным для обработки хорошо подготовленных персоналом автоматизированной системы задач, требующих значительных затрат машинного времени на их выполнение.