

**ОСНОВЫ
СИСТЕМНОГО
ПОДХОДА
И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАЗРАБОТКЕ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**

Томск — 1976

**ОСНОВЫ
СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

**и их приложение к разработке
территориальных
автоматизированных систем
управления**

Б. А. ГЛАДКИХ, В. М. ЛЮХАНОВ, Ф. Н. ПЕРЕГУДОВ,
А. А. САВЕНКО, В. И. САГАТОВСКИЙ, П. Р. САПУНОВ,
В. П. ТАРАСЕНКО, Ф. П. ТАРАСЕНКО, В. З. ЯМПОЛЬСКИЙ

ОСНОВЫ
СИСТЕМНОГО ПОДХОДА
их приложение к разработке
территориальных
автоматизированных систем
управления

Издательство Томского университета

Томск — 1976

В книге осуществлена попытка изложить представления о системном подходе при рассмотрении его с различных точек зрения, связанных с разной специализацией коллектива авторов, в составе которого есть философ, экономист, математики, кибернетики, специалист по системам, юрист.

Системный подход рассмотрен как общая методологическая база совершенствования управления организационными системами. В книге последовательно изложена концепция системного подхода от теоретических оснований до конструктивных практических рекомендаций. Эти рекомендации используются коллективом авторов в ходе проектирования автоматизированной системы управления хозяйством Томской области, как нижнего звена ОГАС.

Книга предназначена для широкого круга научных и инженерно-технических работников, занимающихся проблемами совершенствования управления, для партийных и хозяйственных руководителей, а также студентов вузов, специализирующихся по АСУ.

Под редакцией Ф. И. Перегудова

3-3-14

ВВЕДЕНИЕ

Книга наша возникла не случайно. В 1972 году Томским обкомом КПСС была поставлена задача: начать подготовку к разработке территориальной автоматизированной системы управления (АСУ). Естественно, перед руководителем работы, специалистом в области проектирования технических систем и в прошлом директором завода, возник вопрос: с чего начать и кого привлечь?

Главный конструктор понимал, что АСУ подобного рода не существует, что это не технический комплекс и даже не завод, и поэтому для начала было решено собрать группу ученых разного профиля, включая экономистов, кибернетиков, специалистов по применению ЭВМ в прикладной математике, юристов. Когда группа была образована — она потрясла своей разноязычностью. Это напоминало Вавилонское столпотворение. Срочно потребовалось выработать общий язык. Обсуждая различные проблемы, связанные с разработкой АСУ хозяйством Томской области (АСУ, ТО), группа пришла к ясному пониманию того, что прежде всего необходимо четко сформулировать, что такое АСУ ТО, как ее следует создавать, с чего начать, в каком порядке разрешать возникающие задачи. В виде первоочередной меры было решено обобщить свои представления о системном подходе как о мощном инструменте для выработки решений в условиях значительной неопределенности. При этом мы исходили из нашего представления об АСУ, как о системе, помогающей опытному руководителю принимать решения на основе достаточно полной и достоверной информации. Кстати, мы не забывали о том, что при наличии необходимой информации можно управлять как хорошо, так и плохо, а при ее отсутствии — только плохо.

Основной формой работы комплексной научно-технической группы, как ее стали называть, был избран режим «мозговой атаки». Быстро стало очевидным, что предмет нашего рассмотрения является весьма сложным. С приходом в группу философа многое встало на свое место.

Через два месяца родился предельно сжатый руководящий материал «Основы системного подхода». Понятный его авторам, он ввиду своей конспективности ввергал в смущение многих других его читателей. Это привело к неоднократной доработке материала, после чего мы начали широко использовать этот материал в лекциях, читаемых для партийных и советских работников, хозяйственников и студентов. Естественно, что в лекциях вопросы излагались более подробно, на большом количестве практических примеров. К нашему удовлетворению практические работники с каждым годом стали проявлять все больший интерес к таким лекциям и стремление применять системный подход к практике. Получили одобрение наши разработки по вопросам создания АСУ ТО, выполненные в полном соответствии с нашим пониманием системного подхода.

Все это вдохновило авторов на написание предлагаемой вниманию читателя книги.

Книга состоит из трех частей:

1. Принципы системного подхода;
2. Управление организационными системами;
3. Вопросы построения территориальной автоматизированной системы управления на основе принципов системного подхода.

Две первые части носят общий характер и могут использоваться читателем в самых различных направлениях его конкретной деятельности. Особое внимание следует обратить на основные понятия: система, структурно-функциональный подход, функционирование и развитие, модели и языки описания, уровни системного подхода, управление, принятие решений.

Третья часть ориентирована на читателей, интересующихся, главным образом, проблемами сочетания отраслевого и территориального управления.

Структура изложения материала в книге может быть отображена последовательностью ключевых понятий, в которых исходные понятия постепенно конкретизируются:

система

↓
организационная система

↓
управление

↓
управление организационной системой

↓
территориальная организационная система (область)

↓
управление территориальной организационной системой (областью)

↓
автоматизированное управление территориальной ~~автоматизированной~~ системой (областью)

Все концепции, изложенные в книге, неоднократно обсуждались в группе, после обсуждений в тексты вносились многочисленные поправки и дополнения, тем не менее следует указать основных авторов глав:

Главы 1, 2 — профессор, доктор философских наук В. Н. Сагатовский;

Глава 3 — профессор, доктор технических наук В. П. Тарасенко, доцент, кандидат физико-математических наук Ф. П. Тарасенко;

Глава 4 — профессор, доктор философских наук В. Н. Сагатовский;

Глава 5 — доцент, кандидат физико-математических наук Б. А. Гладких;

Глава 6 — весь коллектив авторов;

Глава 7 — доцент, кандидат технических наук Ф. И. Перегудов, профессор, доктор философских наук В. Н. Сагатовский;

Глава 8 — профессор, доктор технических наук В. З. Ямпольский;

Главы 9, 10 — весь коллектив авторов;

Глава 11 — доцент, кандидат экономических наук А. А. Савенко, доцент, кандидат технических наук Ф. И. Перегудов;

Глава 12 — доцент, кандидат юридических наук Н. Р. Сапунов, доцент, кандидат технических наук Ф. И. Перегудов;

Авторы выражают благодарность товарищам, принявшим

участие в работе над материалом на различных ее стадиях: доценту Бурану В. Б., профессору Медведеву Г. А., старшему научному сотруднику Овсянникову А. А., доценту Силичу В. А.

Авторы сознают, что работа по превращению системного подхода в конструктивную методологию анализа и синтеза организационных систем еще далека от завершения. Написание такой книги потребовало участия разных специалистов. В этом корни как определенных успехов, так и некоторых неудач. В книге имеет место разная степень проработки отдельных вопросов, различная глубина формализации материала, не во всем преодолены трудности стыковки некоторых разделов. Тем не менее авторы решили, учитывая актуальность проблемы, опубликовать эту работу в таком виде, как она есть, и надеются, что критика читателей поможет им в дальнейшей работе.

Часть I

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Глава I

ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ

О системном подходе пишут и говорят так много*), что это уже привело к появлению двух крайностей, сопутствующих всему, что становится «модой». Одни стремятся увидеть в системном подходе самоновейший «философский камень», другие со скептической усмешкой находят этот подход уже во времена Аристотеля. Эти две стороны одной медали вызваны отсутствием строгих объективных критериев для выделения специфики системного подхода.

Нахождение таких критериев позволяет ответить на следующие вопросы:

1. Как определить, является или не является данный объект системой?
2. В чем сущность системного подхода?
3. Когда следует пользоваться системным подходом?

Мы начнем свое изложение с выработки понятия системы.

В определении системы важно различать два аспекта: как отличить системный объект от несистемных объектов и как построить систему путем выделения ее из бесконечной действительности. На основе первого подхода дается дескриптивное (описательное) определение системы, а на основе второго — конструктивное.

*) Укажем основные из вышедших за последние годы работ: Уемов А. И. Системы и системные параметры. — В кн.: Проблемы формального анализа систем; М. И. Сетров. Основы функциональной теории организации; Квейд Э. Анализ сложных систем; Янг С. Системное управление организацией; Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах, Блауберг И. В., Юдин Э. Т. Сущность и становление системного подхода. М., 1973; Садовский В. Н. Основания общей теории системы. М., 1974 и др.

1.1. Дескриптивное определение системы

Существует несколько десятков различных определений понятия «система». Чтобы не просто прибавить к ним еще одно по принципу «нам так кажется» или «а нам так удобно», целесообразно сформулировать принципы определения наиболее общих понятий, к числу которых принадлежит и сама система.

Некоторые авторы предлагают для начала выделить в различных определениях нечто инвариантное [66]. Такой подход не лишен смысла, но он явно недостаточен, поскольку не может ответить, является ли это инвариантное существенным и чем вызвано его наличие. Например, в большинстве определений системы указывается такой признак, как взаимодействие или связь между ее элементами. Но, как справедливо отмечает И. К. Анохин, «что может... специфически системного извлечь исследователь... из выражения «система — это комплекс взаимодействующих компонентов», если взаимодействие является даже для начинающего исследователя аксиоматическим фактором жизни» [23].

Действительно, если системный подход — только синоним для давно известного в науке требования изучать явления во взаимодействии и связи друг с другом, то не является ли он просто недолговечным, как мода, термином?

В преодолении возникшей проблемы по определению системы мы будем исходить из следующих принципов:

1. Системный подход — один из элементов материалистической диалектики как учения о наиболее общих законах развития и связи в объективной действительности, следовательно, система — одна из всеобщих философских категорий. Выражения типа «системный подход и диалектика» по меньшей мере неточны, ибо трактуют системный подход как нечто внешнее диалектике, в то время как он является одним из ее органических элементов.

2. Любая всеобщая категория определяется путем указания ее места как ступени познания явлений действительности (подробнее см. [65]). Каждая ступень фиксирует определенный тип познавательной задачи, решаемой относительно предметов любой природы. Следовательно, объект познается как система тогда и только тогда, когда относительно него решается задача определенного (системного) типа. Любой объект

оказывается системой, но не в любом отношении. Множеству всеобщих категорий соответствует множество всеобщих познавательных подходов. Каждый такой подход определяется своей направленностью на познание соответствующей категориальной характеристики. Например, качественный или количественный подходы применяются тогда, когда для решения определенных задач существенным оказывается знание качественных или количественных характеристик объектов.

3. Таким образом, в различных определениях системы следует выделить не любое общее, а такое, в котором отчетливо фиксируется познавательная специфика системного подхода. Все остальные определения (если они имеют хоть какое-то объективное содержание) предстанут в таком случае как ступени конкретизации исходного общего определения, как выражения различных этапов развития системного подхода (детальнее эта мысль развивается в гл. 2).

Чтобы прийти к желаемому определению, сравним между собой совершенно различные объекты, которые интуитивно представляются нам системными. Химические свойства вещества определяются отношениями между атомами, составляющими его молекулу. Свойства треугольника определяются отношениями между его углами и сторонами. Функции технического устройства предопределяются его принципиальной схемой. Функция гена задается его структурой. Способность предприятия к выпуску продукции зависит от организации его производственного процесса в целом.

Различие между треугольником и большой современной системой в технике или социологии, конечно, очень велико. Но мы сейчас обращаем внимание на общее. И это общее во всех приведенных примерах заключается в том, что определенное свойство на выходе задается соотношением элементов внутри «черного ящика», иными словами, внешняя функция определяется внутренним устройством.

Введем следующее дескриптивное определение системы, пригодное для систем любого типа и уровня: система есть совокупность объектов, свойство которой определяется отношением между этими объектами. Объекты, входящие в систему, будем впредь называть элементами системы, либо подсистемами (если они сами в дальнейшем рассматриваются как системы). Заметим, что определение такого типа имеется в [74].

Любой объект, следовательно, выступает как система в том и только в том отношении, в каком его внешнее проявление (свойство, функция), задается его внутренним устройством (отношениями, структурой, взаимодействием и т. п.). Поэтому утверждение, что все есть системы, не тавтологично: все по не во всех отношениях. Deskриптивный аспект системного подхода заключается в объяснении функции структурой. Мы прибегаем к системному подходу, когда приходится решать задачи указанного типа. Возникновение разных этапов системного подхода имеет разное время давности: люди не сразу научились рассматривать объекты, допустим, как вероятностные или большие системы. Но системность на самом ее общем уровне (как говорят философы, «клеточка» системности), является, по-видимому, неизбежным спутником практической деятельности: создание любого орудия уже требует системного подхода.

Итак, deskриптивное описание систем требуется в тех случаях, когда «необходимо объяснить мир».

Вопрос о том, почему люди веками применяли системный подход, не сознавая этого, и только в середине нашего века вокруг него подняли настоящий «бум», будет уместнее обсудить во 2-й главе.

1.2. Конструктивное определение системы

Конструктивное определение системы основывается на функционально-целевом подходе. Свойство объекта рассматривается как функция, если оно используется для достижения определенной цели. Любая система представляет собой конечное множество элементов, выделенное из бесконечного мира. Выделение и построение системы осуществляется таким путем: ставится цель, определяется функция, обеспечивающая достижение этой цели, и затем подыскивается или создается структура, обеспечивающая выполнение функции. При deskриптивном подходе функция (внешнее проявление) системы определяется по ее структуре (внутреннему устройству). При конструктивном подходе по заданной функции получают стоящую за ней структуру. Исследователь, дающий системное объяснение поведения объекта, идет deskриптивным путем; инженер, проектирующий систему, идет путем конструк-

тивным. Очевидно, что дескриптивный и конструктивный аспекты системного подхода связаны и дополняют друг друга.

Рассмотрим теперь два вопроса:

1. Как задается цель, под которую строится система?

2. Как строится система, реализующая заданную цель?

Цель понимается нами как нечто гораздо более широкое, чем сознательная цель, которая ставится человеком. Сознательная цель — высшая форма и, в то же время, частный случай в иерархии типов целесообразности, существующей в объективной действительности.

В самом общем плане цель — это состояние, к которому направлена тенденция движения объекта. При этом возможны следующие существенно различные случаи. В неживой природе существуют только объективные цели, т. е. состояния на выходе, в смысле данного выше определения. На вход даются не сознательные цели, но только объективные закономерности, которые и определяют тенденцию к целевому состоянию. В живой природе, кроме объективного целевого состояния, существует субъективная цель, которая дается на вход в виде модели потребного будущего и определяет собой направление движения к объективной цели. В обществе субъективная цель ставится сознательно и является идеальным проектом будущего целевого состояния, которое выступает теперь как конечный продукт деятельности системы. Под конечным продуктом (объективной целью) понимается такой результат деятельности субъекта (системы, обладающей свободой воли), который соответствует субъективной цели. Образно говоря, объективная цель — это пораженная мишень, а субъективная цель — это желание стрелка попасть в цель и соответствующий план его действий. Поясним это рис. 1.1. В допущении объективных целей нет никакой телеологии. Последняя имела бы место только тогда, если бы в каждом акте объективного целеполагания предлагалось бы присутствие некой сознательной силы. Но это совсем не обязательно. Мы знаем, что физические системы объективно стремятся к максимуму энтропии, а живые существа в своем «движении против ветра» столь же объективно движутся в направлении лучшего приспособления к среде, к увеличению информации. Это движение к объективным целевым состояниям на первый взгляд осуществляется так, как если бы кто-то сознательно направлял их к этим целям. Именно такое «объ-

яснение» объективной целесообразности и предлагают телеологи. Но современная наука отлично обходится без существования «духовных сущностей». Живые существа достигают цели оптимального приспособления к среде не потому, что понимают это, но потому, что именно такое направление их движения закономерно вытекает из сложившихся объективных взаимодействий.

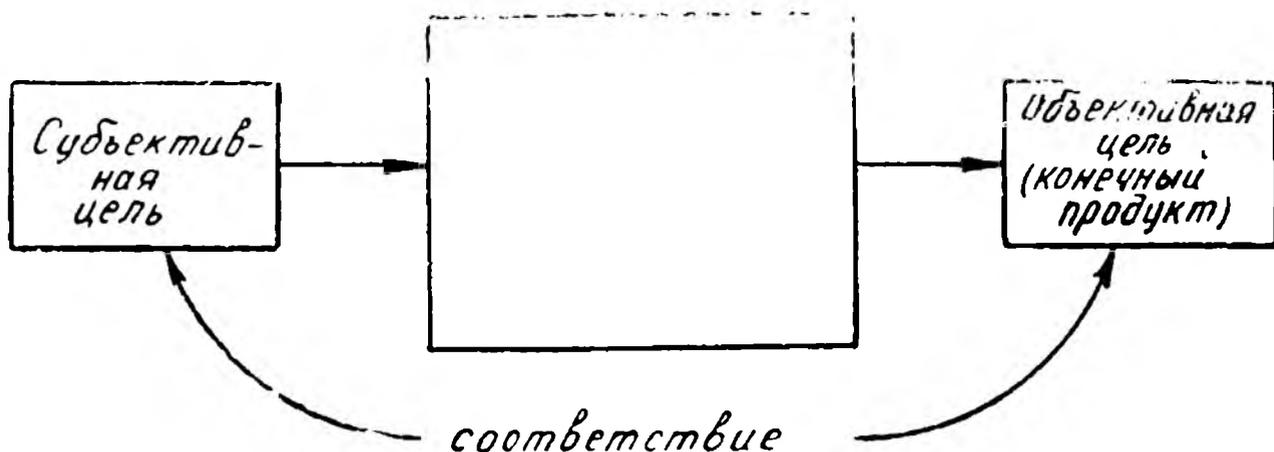


Рис. 1. 1. Связь субъективной и объективной целей в системе.

Итак, в самом широком смысле любая цель задается типом ранее сложившихся взаимодействий между различными явлениями действительности. Мир бессистемен только с точки зрения той цели, под которую предстоит создать новую систему. В этом отношении он действительно лишь хаотичный материал, из которого нужно построить нечто целесообразное. Но в других отношениях действительность состоит из систем, функционирующих таким образом, что обеспечивается достижение ими определенных целевых состояний. Это целенаправленное функционирование уже существующих систем выступает по отношению к вновь возникающей системе как совокупность объективных взаимодействий, способствующих или препятствующих достижению новой цели.

Но почему же возникает эта новая цель? Потому, что в совокупности предшествующих взаимодействий создается проблемная ситуация. Ситуация называется проблемной, если она не может быть разрешена имеющимися средствами. Необходимость выработки недостающих средств ставит новые цели, под которые создаются новые системы. Если бы

в изменившейся природной среде существующие биологические виды могли бы выжить, оставаясь неизменными, процесс видообразования оказался бы излишним. Если бы управление большими системами в жизни современного общества могло бы оптимально осуществляться без осознания принципов системного подхода, не нужно было бы писать книги вроде той, которую вы сейчас читаете. В этой связи говорят, что «нет системы без проблемы»; «Система» — это средство решения проблемы» [49, 56].

Цель, вытекающая из возникновения проблемы, дает объективный критерий для отбора того, что должно войти в систему из окружающей среды. Из бесконечного мира в систему включается только конечное число элементов, которое необходимо для функционирования системы, обеспечивающей достижение цели. Указание такого объективного критерия очень важно и практически, и теоретически. Практически — потому, что позволяет четко спланировать предстоящие действия по созданию системы. Теоретически — потому, что кладет конец «угрызениям совести» по поводу того, что мы «некустарвенно обрубаем связи с бесконечной действительностью»: обрубаем только то, что не нужно для решения вполне определенной проблемы.

Теперь мы можем более четко представить границы между вновь созданной системой и средой. Среда представляет собой совокупность всех систем, кроме той, которая образуется под данную цель. Из системы исключаются не только пространственно внешние ей элементы, но и те элементы, которые вещественно входят в состав элементов данной системы, но функционально исключаются из нее, так как обеспечивают достижение целей других систем (рис. 1.2). Например, если для ремонта какого-нибудь механизма необходимо и достаточно заменить какой-то узел (т. е. проблема в целом решается на уровне узла), то средой по отношению к ремонтируемой системе будет не только все находящееся за ее пределами, но и все уровни, заключенные внутри узла (детали, их части, молекулярный, атомный уровни и т. д.); если для решения проблемы придется проникнуть на следующий уровень, то вновь образованная система расширится до пределов этого уровня, и т. д.

В заключение предложим следующее конструктивное определение системы: система есть конечное множест-

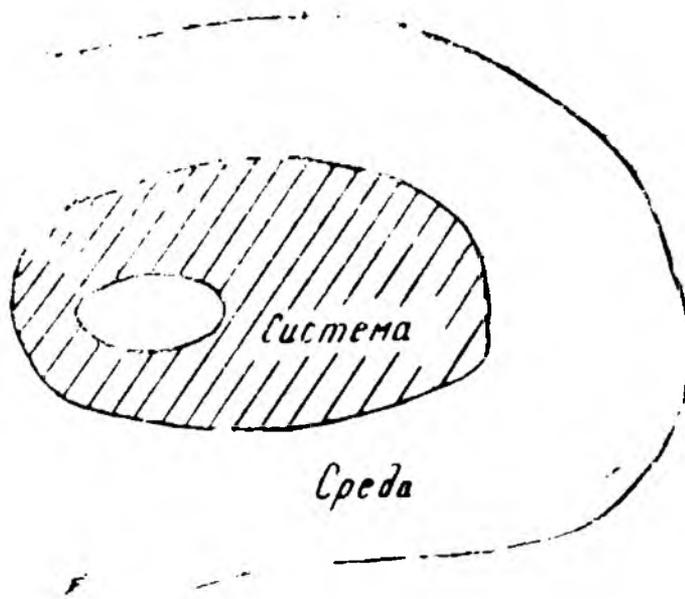


Рис. 1. 2. Система и среда

во функциональных элементов и отношений между ними, выделяемое из среды, в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала. Образно говоря, система образуется по «тени» цели на среде. На рис. 1.3 изображена последовательность создания системы (пунктирные стрелки) и функционирования системы по ликвидации проблемной ситуации (сплошные стрелки).



Рис. 1. 3. Схема образования и функционирования системы

1.3. Связь между системой и средой

Ни одна система не является абсолютно замкнутой. Взаимодействие системы со средой представляется внешними связями системы. Эти связи разделяются на входные и выходные. На входе система что-то получает из среды, на выходе среда получает что-то из системы.

Как входные, так и выходные связи делятся на информационные и ресурсные. Интуитивно информация и ресурсы различаются как организующее и организуемое. Действительно, для реализации системы кроме цели нужен определенный материал, средства. Цель на любом уровне ее конкретизации (целевая установка, задача, развернутый план и т. д.) — это информация, а вещество и энергия, необходимые для воплощения цели в конечный продукт, — это ресурсы.

Попробуем, однако, уточнить это интуитивное понимание. Чтобы прийти именно к данному целевому состоянию, система во всех своих преобразованиях должна сохранить определенные инвариантные структуры, обеспечивающие выбор направления движения именно к данной цели. На уровне сознательной человеческой деятельности такую роль выполняет образ желаемой цели (комплект конструкторской документации на изделие, замысел архитектора и т. д.), определяющий действия по ее достижению. Аналогичное явление широко распространено и в природе. Так, различные наборы нуклеотидов в генетическом коде обеспечивают синтез соответствующих структур в развивающемся живом организме. В обоих случаях акцент делается не на вещественно-энергетических свойствах взаимодействующих структур (нейрофизиологических процессов в мозгу и отражаемых ими явлений, нуклеотидов в гене и структур в сформировавшемся организме), а на факте соответствия друг другу транслируемых структур на всех этапах деятельности (от зародыша до организма, от образа в сознании до его реализации).

Можно представить себе разные способы реализации транслируемых структур (воплотить один и тот же замысел в различном материале, создать или открыть живую систему, обладающую тем же принципом передачи генетической информации, но на другой химической основе). Однако во всех случаях без сохранения и передачи определенного «плана строения», целесообразная деятельность невозможна. Информация,

следовательно, выступает как значение физического сигнала, выполняющего функцию целеориентирующего замещения соответствующих друг другу структур. Это замещение управляет деятельностью одной системы по отношению к другой: набора генов по отношению к развивающемуся организму, идеального мысленного плана по отношению к его материальной реализации. Исходя из этого, информацию можно определить как соответствие между структурами управляющей и управляемой системами позволяющее первой из них управлять своими действиями по отношению к другой (подробнее см. [65]).

Ресурсы — это все остальные средства, которые необходимы и достаточны для перехода от информационной цели к результату.

Информационный вход системы — это информационная цель, а ресурсный вход — это материалы и энергия, необходимые для ее реализации. Ресурсный выход системы — это результат ее деятельности, так или иначе соответствующий информационной цели, а информационный выход — информация о степени этого соответствия (например, отчет на уровне хозяйственной деятельности, а в более широком плане любая обратная связь).

Любой объект для разных систем может выступать и как информация, и как ресурс, различие между информационными и ресурсными характеристиками является функциональным. Но в каждой конкретной системе различие между ними строго закреплено, и для деятельности любой системы необходимы как ресурсы, так и информация. Например: деньги — это информация в части их покупательной способности (какие товары и в каком количестве они замещают) и ресурсы в деле реализации этой покупательной способности. Станок — это ресурс производства и информация об уровне его развития. Идея — это информация, организующая деятельность и ресурсы для создания новых идей.

Мы будем изображать систему при самом общем подходе в виде «черного ящика», имеющего входы и выходы (рис. 1.4).

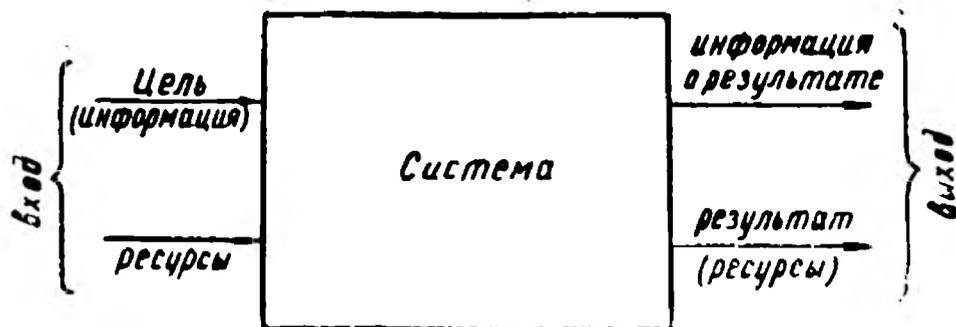


Рис. 1. 4. Входы и выходы системы

Глава 2

ТИПЫ СИСТЕМ

2.1. Анализ различных подходов к классификации систем

Существует множество различных вариантов классификаций систем. Их можно разбить на два основных типа: предметный и категориальный. В предметном типе выделяются основные виды конкретных систем, существующих в природе и обществе (социальные, биологические, механические и т. п., см. [68]). В категориальном типе системы классифицируются по общим характеристикам, присущим любым системам, независимо от их материального выражения (простые и сложные, детерминистские и вероятностные системы и т. д.). Мы рассмотрим только категориальные классификации, так как деление явлений действительности по их предметному содержанию в равной степени присуще как системным, так и несистемным объектам и должно проводиться при изложении общей научной картины мира, а не в теории систем. Нас же интересуют различные варианты системного рассмотрения систем независимо от способа их материализации.

Категориальные классификации, в свою очередь, подразделяются на два типа: произвольные классификации и классификации, строящиеся на основе принятого определения системы.

Подавляющее большинство имеющихся классификаций принадлежит к первому типу. Они являются произвольными

в том смысле, что их авторы просто перечисляют некоторые виды систем, существенные с точки зрения задач, решаемых этими авторами. Вопросов о принципе выбора основания деления и полноте классификации при этом не ставится. Это, так сказать, эмпирические классификации.

Во втором случае основания деления пытаются логически вывести из определения системы. Такой путь в принципе позволяет представить все возможные виды систем, и, естественно, он разрабатывается не столько представителями практики системного подхода, сколько теоретиками-логиками.

Проанализируем первый подход на примере классификации систем; предложением Ст. Биром, и второй — на примере работ А. Н. Уемова и его сотрудников.

Ст. Бир [26] ограничивается выделением пяти типов систем, принципы выделения и характер которых ясны из приведенной ниже табл. 2.1.

Практическая применимость такой классификации очевидна. В то же время относительно нее можно сделать ряд критических замечаний.

1. Критерии выделения типов систем не определены однозначно, они даются «на глазок». Неясно, где проходит граница между простыми и сложными системами (какое число элементов считать небольшим, какие структуры считать доста-

Таблица 2.1.

Системы	Простые (состоящие из небольшого числа элементов)	Сложные (достаточно разветвленные, но поддающиеся описанию)	Очень сложные, не поддающиеся точному и подробному описанию
Детерминированные (их поведение точно предсказуемо)	Оконная задвижка	Цифровая электронно-вычислит. машина	
	Проект механических мастерских	Автоматизация	
Вероятностные (нельзя дать точного детального предсказания)	Подбрасывание монеты	Хранение запасов	Экономика
	Движение медузы	Условные рефлексы	Мозг
	Статистический контроль качества продукции	Прибыль промышленного предприятия	Фирма

точно разветвленными). Различая сложные и очень сложные системы, автор также не указывает, относительно каких именно средств (психофизиологических возможностей мозга?, имеющегося уровня знаний?, возможностей ЭВМ?) и целей определяется возможность или невозможность точного и подробного описания. Что касается различий между детерминированными и вероятностными системами, то степень его обоснованности характеризуется таким образом: «Подлинно научное обоснование того, является ли это различие принципиальным и должно ли оно быть принято в качестве аксиомы, отсутствует... Однако это проблема сугубо философская и не имеет никакого отношения к существу излагаемого предмета. Интересующая нас природа различия выводится нами эмпирически: мы принимаем в качестве экспериментально устанавливаемой истины, что одни системы мы в состоянии описать таким образом, как будто они являются детерминированными, в то время как другие мы можем описать только так, как будто они являются вероятностными» [26]).

2. Не показывается, для решения каких именно задач оказывается необходимым и достаточным знание именно тех типов систем, которые выделены в предложенной классификации.

Аналогичные претензии можно предъявить ко всем произвольным (эмпирическим) классификациям. Суть этих претензий заключается в том, что такие классификации хороши лишь в качестве частичного подспорья в решении некоторого (точно не определяемого) класса привычных практических задач. Но классификации такого рода явно недостаточны, если нам нужна информация о том, знание какого типа систем потребуется для управления системными объектами в ситуации, где системные характеристики этих объектов не удастся различить «на глазок». В частности, при разработке территориальных АСУ мы сталкиваемся именно с такой ситуацией.

Обратимся ко второму (логико-теоретическому) подходу. Поскольку определение системы, предложенное А. П. Уемовым, включает в себя три основных компонента (вещи, свойства и отношения), постольку и все возможные классификации систем могут быть построены в зависимости от типов вещей (элементов, из которых состоит система), свойств и отношений, характеризующих системы различного рода [74]. Такой подход позволяет выделить все возможные виды систем и затем интерпретировать их как реально существующие и практически значимые системные объекты.

Но здесь-то мы и сталкиваемся с серьезной трудностью. Разнообразие типов систем, которые можно выделить, исходя из предлагаемых принципов классификации, практически бесконечно. Как избежать на формальном уровне повторения недостатков произвольных эмпирических классификаций? Где объективные критерии для выделения из бесконечного множества возможностей «наиболее подходящих» типологий?

В. И. Богданович, например, развивая идеи В. И. Уемова, излагает параметрическую классификацию систем [27]. Системы разделяются на 16 типов в зависимости от того, как они реагируют на присоединение или отбрасывание элементов. Так, система называется минимальной, если отбрасывание хотя бы одного элемента делает ее иной; формальная система допускает замену всех элементов и остается той же; в детерминированной системе возможно присоединение хотя бы одного элемента среды.

Представляет ли такая классификация теоретический и практический интерес? Бесспорно. Но очевидно также, что подобных классификаций можно предложить очень много. Возникает вопрос, чем руководствоваться в выборе их при решении различного вида практических задач. В частности, достаточна ли и оптимальна ли такая классификация для системного описания объектов в целях совершенствования управления?

Итак, имеющиеся подходы к классификации систем представляют две возможности:

1. Руководствуясь «практическим чутьем», выбрать для своих нужд один из вариантов произвольных эмпирических или формальных классификаций;

2. Используя то же средство, придумать собственный вариант. Правда, есть и еще одна возможность: попытаться преодолеть недостатки обоих подходов (эмпирического и логического) и применить для построения практически нужного варианта некий новый, так сказать, комбинированный метод. Попробуем пойти по этому пути.

2.2. На пути к системной классификации систем

Сформулируем принципы построения классификации систем:

1. Все системы делятся на разные типы в зависимости от

характера их основных компонентов: свойств системы, составляющих ее элементов и отношений между элементами (как уже отмечалось, этот принцип был сформулирован А. И. Уемовым). Таким образом, основанием классификации является дескриптивное определение системы, как самое абстрактное выражение системного подхода. В дальнейшем, видимо, будет возможно расширить это основание, привлекая компоненты конструктивного определения. Однако в рамках данной работы ограничимся самым простым вариантом.

2. Каждый из указанных компонентов оценивается с точки зрения определенного набора категориальных (всеобщих) характеристик. Например, отношения между элементами могут быть статическими или динамическими, система может проявлять свойства детерминистского или вероятностного поведения и т. д. Принятие определенного набора таких характеристик должно быть обосновано, что будет сделано ниже.

3. В конечном счете мы должны получить полную (относительно определенного уровня знаний) классификацию систем, в рамках которой каждое из предложенных и имеющих хоть какое-то реальное содержание определений системы должно оказаться определением одного из возможных типов систем.

4. Из полной классификации следует выделить те типы систем, знание которых наиболее важно с точки зрения определенной задачи (в нашем случае — с точки зрения проектирования систем управления).

Применим сформулированные принципы. Прежде всего необходимо определить набор категориальных характеристик, с помощью которых будут оцениваться основные компоненты систем. В определении состава этого набора будем исходить из следующих соображений. Каждый тип системы должен качественно отличаться от других элементов классификации. Качество каждого явления*) обуславливается количеством и составом входящих в него элементов, а также характером отношений между ними.

Следовательно, требуется выделить количественные, составные и структурные категориальные характеристики компонентов систем.

*) Под качеством понимаются свойства предмета, необходимые и достаточные для его отличия в определенном отношении (подробнее см. гл. 4).

Количественно все компоненты систем могут быть охарактеризованы как моно- (одно свойство, одно отношение, один элемент) и поли- (много свойств, отношений, элементов) компоненты.

По составу компоненты систем оцениваются как статические (находящиеся в состоянии относительного покоя) и динамические (изменяющиеся). В свою очередь, компоненты, охарактеризованные как динамические, делятся на функционирующие (изменение не ведет к смене качества соответствующего компонента) и развивающиеся (изменение приводит к смене качества).

Структурно (по характеру отношений с другими явлениями) компоненты систем оцениваются, во-первых, как детерминистские и случайные и, во-вторых, как простые и сложные.

Система является детерминистской, если ее поведение необходимо обусловлено конечным множеством входящих в нее элементов и отношений между ними. Отсюда следует, что поведение детерминистских систем полностью объяснимо и предсказуемо на основе информации об указанном конечном множестве. Система является случайной, если в обусловленности ее поведения участвуют объекты, не входящие в конечное множество составляющих данной системы. Под вероятностью здесь понимается не степень предсказуемости поведения системы, но объективная случайность в ее поведении, «вторжение» в нее элементов, не являющихся необходимыми для ее целенаправленного функционирования. Так что точнее было бы говорить о «случайностных» системах, о системах с элементами случайности.

Система является простой, если ее результат на выходе, соответствующий поставленной цели, достигается с помощью заданных средств (например, с помощью органов чувств человека, его интеллекта, автоматизированных средств управления и т. п.). Система является сложной относительно определенных средств, если их недостаточно для достижения поставленной цели. Разумеется, приведенный перечень категориальных характеристик не является окончательным. Его можно расширить, по крайней мере, двумя путями.

Во-первых, список категорий возрастает по мере развития человеческого знания в целом. Во-вторых, приведенные категориальные характеристики могут быть конкретизированы посредством вывода из них более детальных категориальных

характеристик. Следовательно, классификация систем на основе приведенного выше набора является полной только на принципиальном уровне. При этом исходные категории в случае необходимости могут быть развернуты в более детальную систему.

Представим основания классификации систем в виде табл. 2.2:

Таблица 2.2.

Категориальные характеристики	Компоненты системы		
	Свойства	Элементы	Отношения
Моно			
Поли			
Статические			
Динамические (функционирующие)			
Динамические (развивающиеся)			
Детерминистские			
Случайные			
Простые			
Сложные			

Этой таблицей можно воспользоваться двояко. С одной стороны, она позволяет, произведя возможные перестановки, получить перечень основных типов систем. С другой — с ее помощью может быть оценена любая конкретная система.

Что касается других вариантов категориальной классификации систем, то можно показать, что они укладываются в рамки нашей таблицы. Например, упомянутая в 2.1 параметрическая классификация Умова—Богдановича [27] представляет собой деление систем на статические и развивающиеся в зависимости от характера изменения их состава.

История развития системного подхода последовательно выявляла все более сложные типы систем. Естественно, что практическая деятельность и познание шли от моносистем к полисистемам, от простых систем — к сложным, от детерминистских — к вероятностным и т. д. В зависимости от того, с каким типом систем преимущественно имеет дело исследователь, он формулирует то или иное определение системы (потому-то их и предложено уже более 40, а в принципе, как это видно из приведенной выше таблицы, может быть гораздо больше). Задача заключается в том, чтобы осознавать соразмерность каждого определения своему уровню системного подхода и не экстраполировать его на систему вообще.

Обратим внимание на то, что нами принятое исходное определение системы отражает самый элементарный случай, который в то же время является инвариантной характеристикой системы любого типа: эта характеристика статической моносистемы (отношение между элементами определяет свойство совокупности элементов).

Усиленное внимание к системному подходу, характерное для второй половины нашего столетия, объясняется тем, что люди столкнулись с необходимостью управлять такими системами, которые оказались сложными по отношению к естественным чувственно-интеллектуальным возможностям человека: появились сложные системы в технике, возникла необходимость перехода от стихийного к сознательному регулированию функционирования и развития экономики и общества в целом, формированию человеческих личностей.

В связи с этим потребовалось усиление соответствующих естественных способностей, что достигается путем автоматизации управления сложными системами. Но поскольку, как известно, нельзя автоматизировать беспорядок, стихийно применяемый системный подход должен быть осознан, развит и выражен на уровне алгоритмов. То, что человек веками делал относительно элементарных систем, предстоит осознать шаг за шагом и сознательно усовершенствовать, чтобы столь же эффективно управлять сложными системами.

Какие же типы систем являются наиболее важными с точки зрения проблем совершенствования управления?

Примем в качестве исходной классификацию по характеру их свойств, т. е. по типу поведения, проявляющегося на выходе. Дополнительное разделение систем в зависимости от типа составляющих их элементов и отношений между элементами

будет, по мере необходимости, дано в следующих главах.

Характер управления системой существенно зависит от того, работает ли она на достижение одной или нескольких целей (является ли моно- или полисистемой), преследует ли она в течение данного промежутка времени те же самые, что и в предшествующий период, или качественно новые цели (являются ли функционирующей или развивающейся), ведет ли она себя как детерминистская или вероятностная и, наконец, является ли она сложной или простой по отношению к неавтоматизированному («ручному») управлению.

Выделим и опишем типы систем, получающиеся в соответствии с указанными характеристиками. Подчеркнем, что приводимое ниже деление систем является функциональным, т. е. один и тот же объект в разных отношениях может выступать как система любого из выделяемых нами типов.

1. Монофункциональная детерминистская простая (МФДП). Примером может служить любое явление природы, социальный институт или социальная роль, изделие и т. д., выполняющие одну функцию таким образом, что выполнение гарантируется в течение определенного срока и при соблюдении конечного числа определенных условий и поддается эффективному управлению «ручным способом». Примерами являются системные взаимодействия в природе, выражаемые отношениями типа закона Кулона (зависимость силы взаимодействия электрических зарядов от квадрата расстояния между ними); работа часового механизма; небольшое предприятие, выпускающее одну и ту же однотипную продукцию и рассматриваемое только с точки зрения выпуска этой продукции.

2. Монофункциональная случайная простая (МФСП)*). Можно использовать те же самые примеры, только при наличии «помех», заставляющих включить в систему и учитывать при управлении ею такие элементы, которые являются случайными по отношению к ее основной цели, но необходимыми при создавшихся обстоятельствах. Как правило, система, являющаяся МФДП при составлении плана, превращается в МФВП в процессе его реализации.

3. Монофункциональная вероятностная сложная. В этом

*) То, что система не может быть одновременно монофункциональной, детерминистской и сложной по отношению к естественным способностям человека, очевидно, и поэтому такой тип системы пропускается.

типе систем автоматизация процессов, необходимых для успешного управления, вызывается обилием и сложностью случайных факторов, вторгающихся в деятельность системы. Система отличается от предыдущего типа именно тем, что неопределенность не удается устранить «ручным» способом.

4. Моноразвивающаяся детерминистская простая. Примерами могут служить предприятие, осваивающее выпуск нового вида продукции, человек, приобретающий специальность.

5. Моноразвивающаяся вероятностная простая. Те же примеры, но в условиях неопределенности, поддающейся регулированию без автоматизации процессов управления.

6. Моноразвивающаяся вероятностная сложная. Неопределенность факторов развития не поддается эффективному учету и контролю без применения средств автоматизации.

7. Полифункционалирующая детерминистская простая. Отличается от МФДП наличием более чем одной функции (предприятие, выпускающее несколько видов продукции).

8. Полифункциональная детерминистская сложная. В отличие от моносистемы наличие множества функций у детерминистской полисистемы может превращать ее в сложную.

9. Полифункциональная вероятностная простая.

10. Полифункциональная вероятностная сложная.

11. Полиразвивающаяся детерминистская простая.

12. Полиразвивающаяся детерминистская сложная.

13. Полиразвивающаяся вероятностная простая.

14. Полиразвивающаяся вероятностная сложная.

В заключение поясним мысль о взаимном переходе друг в друга всех указанных типов систем. Дело в том, что любой объект является системой определенного типа не вообще, а только в определенном отношении. Причем это отношение задается не произвольной точкой зрения субъекта, а характером объективного взаимодействия. Покажем это на примере соотношения моно- и полисистем, а также систем детерминистских и вероятностных.

Так, целью нашего общества является построение коммунизма. По отношению к этой глобальной цели общество выступает как моносистема. Но для достижения основной цели ее требуется расчленить, декомпозировать на подцели различных уровней, представить ее в качестве разветвленного дерева целей. Построение коммунизма предполагает создание материально-технической базы, формирование коммунистических

общественных отношений и нового человека. По отношению к целям этого уровня общество уже выступает как полисистема. В свою очередь, каждая из этих целей декомпозируется на подцели следующих уровней, вплоть до элементарного (подробнее см. гл. 3, 6).

То же самое можно сказать об области, предприятии и т. д. При финансировании предприятия оно может рассматриваться как моносистема, имеющая целью выпуск определенного объема продукции. То, что эта продукция может быть разной, требующей освоения различных технологических процессов и т. д., в данном случае несущественно. Но это же предприятие столь же объективно выступает как полисистема, как только оно рассматривается не в денежном, а в производственно-технологическом отношении.

При рассмотрении вопроса о соотношении детерминистских (однозначно необходимых) и случайных связей в настоящее время получила довольно широкое распространение точка зрения, согласно которой однозначная необходимость есть не более чем условная абстракция, а допущение ее объективного существования в природе есть возврат к механическому детерминизму времен Лапласа. Еще недавно приходилось доказывать, что, говоря словами Норберта Винера, «Тихе (случай) — столь же неумолимая владычица, как и Ананке (необходимость)». Теперь уже требует доказательства обратное положение: да, мы живем в случайном, вероятностном мире, но этот мир не только случайный: и, если бог, вопреки желанию Эйнштейна, все же играет в кости, то он занят не только этим.

Сторонники модной абсолютизации случайности опять-таки забывают, что один и тот же объект ведет себя и как детерминистская, и как вероятностная система в разных отношениях. Если известно, что при наличии определенных условий и при отсутствии изменяющих их воздействий будет иметь место однозначный результат и указанные условия действительно налицо, то связь между ними и их следствием будет объективно однозначной. На признании этого факта базируется надежность прогнозов, основанных на знании действия законов природы и общества. Другое дело, что в бесконечном мире нельзя дать абсолютной гарантии от вторжения случайностей, что порождает неоднозначность поведения системы. Если мы знаем условия безотказной работы машины, эти условия налицо и машина работает, то это означает, что сейчас

она ведет себя как детерминистская система. Но вот сбой — и она превратилась в систему вероятностную. Устранив неполадки, мы снова вернем ее в детерминистское состояние в отношении к выполняемой ею функции.

Итак, пытаясь поместить тот или иной объект в ячейки предложенной классификации систем, надо помнить, что он может включаться в самые разнообразные отношения и изменяться, а поэтому его оценка как системы такого-то типа всегда должна быть конкретной.

Глава 3

СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ СИСТЕМ

Любая система может изучаться с двух точек зрения: извне и изнутри. Изучение системы извне означает рассмотрение взаимодействия системы с внешней средой, или рассмотрение функции системы. С другой стороны, можно изучать то, как система устроена, т. е. какова ее структура. Понятно, что работа системы и ее устройство тесно взаимосвязаны: нет структур без функций, как и функций без структур.

Для определенных целей можно, однако, ограничиться изучением либо только структур, либо только функций системы. Этому соответствуют структурный и функциональный подходы в теории систем. Те же вопросы теории, которые требуют одновременного учета устройства системы и ее функций в их единстве, рассматриваются в структурно-функциональном подходе.

Более полное определение понятий функций и структуры систем, и конкретное содержание перечисленных разделов теории систем будет раскрыто в следующих параграфах настоящей главы. Здесь мы ограничимся лишь указанием на то, что структурный подход является конкретизацией дескриптивного определения системы, а функциональный подход базируется на конструктивном определении системы (см. гл. 1).

3.1. Структурный подход

Структурный подход применяется тогда, когда необходимо выяснить, как система устроена, из каких частей она состоит,

как эти части связаны между собой. Структурный подход состоит из двух этапов: этапа определения состава системы, т. е. полного перечисления ее элементов, и этапа выяснения (анализа или синтеза) структуры системы.

Введем понятие формальной (логической) и материальной структуры системы. Под формальной структурой будем понимать совокупность функциональных элементов и их отношений, необходимых и достаточных для достижения системой заданных целей. Под материальной структурой будем понимать реальное наполнение формальной структуры.

В качестве поясняющего примера рассмотрим систему, целью которой является указание времени (часы).

Формальная структура часов есть совокупность отношений между функциональными элементами — датчиком времени, индикатором и эталоном времени. Необходимыми и достаточными отношениями между перечисленными элементами являются: синхронизация датчика с эталоном, однозначная связь датчика с индикатором и градуировка индикатора по эталону. Наличие данной формальной структуры присуще часам любой конструкции.

Материальная структура, реализующая формальную структуру часов, определяется конкретной конструкцией часов. Например, в качестве эталона времени может быть выбран любой естественный периодический стабильный процесс: движение планеты вокруг Солнца или вокруг своей оси, колебания простых молекул или атомов и т. п. В качестве датчика времени могут выступать любые известные процессы, однако из соображения удобства и простоты реализации обычно пользуются процессами с постоянными характеристиками: равномерное раскручивание механической пружины, постоянный ток в схеме электрических часов, постоянный поток песчинок через отверстие песочных часов и т. д. Читатель может сам привести разнообразные конструкции индикаторов часов.

Уже из приведенного примера видно, что:

1. Фиксированной цели соответствует одна и только одна формальная структура систем;
2. Одной формальной структуре может соответствовать множество различных материальных структур.

Единственность формальной структуры вытекает из того, что она является логической структурой определения цели.

Определение цели формулируется на каком-то языке, и, следовательно, определение цели есть языковая модель цели. Всякий язык отражает уровень наших знаний о природе. Отсюда следует и связь формальной и материальной структур, и различие между ними: материальная структура является одной из возможных реализаций данной формальной структуры.

Первый этап структурного подхода, т. е. этап выяснения состава системы, в дальнейшем будет предполагаться уже пройденным. Однако следует отметить, что выполнение этого этапа не является тривиальным и всегда однозначным, и в настоящее время трудно сформулировать алгоритм выяснения состава системы. По отношению к выяснению состава формальной структуры можно, однако, сказать, что оно эквивалентно выделению дескрипторов (ключевых слов и предложений) в определении цели.

Ниже термин «структура» будет употребляться без уточнения того, является ли она формальной или материальной, если различия между ними несущественны для обсуждаемого вопроса.

Существование большого разнообразия структур заставляет ввести классификацию их типов. Можно рассматривать различные принципы классификации структур. Введем классификацию по характеру связей между элементом данной системы с другими элементами этой же системы и с внешней средой. Предварительно перечислим основные возможные виды связи: а) направленные и ненаправленные; б) односторонние и двухсторонние; в) равноправные и неравноправные; г) внутренние и внешние; д) входные и выходные (рис. 3.1). Каждая из этих связей может быть постоянной или переменной.

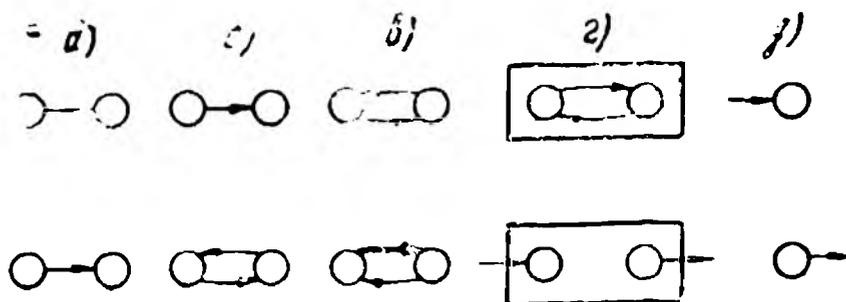


Рис. 3.1. Виды связей

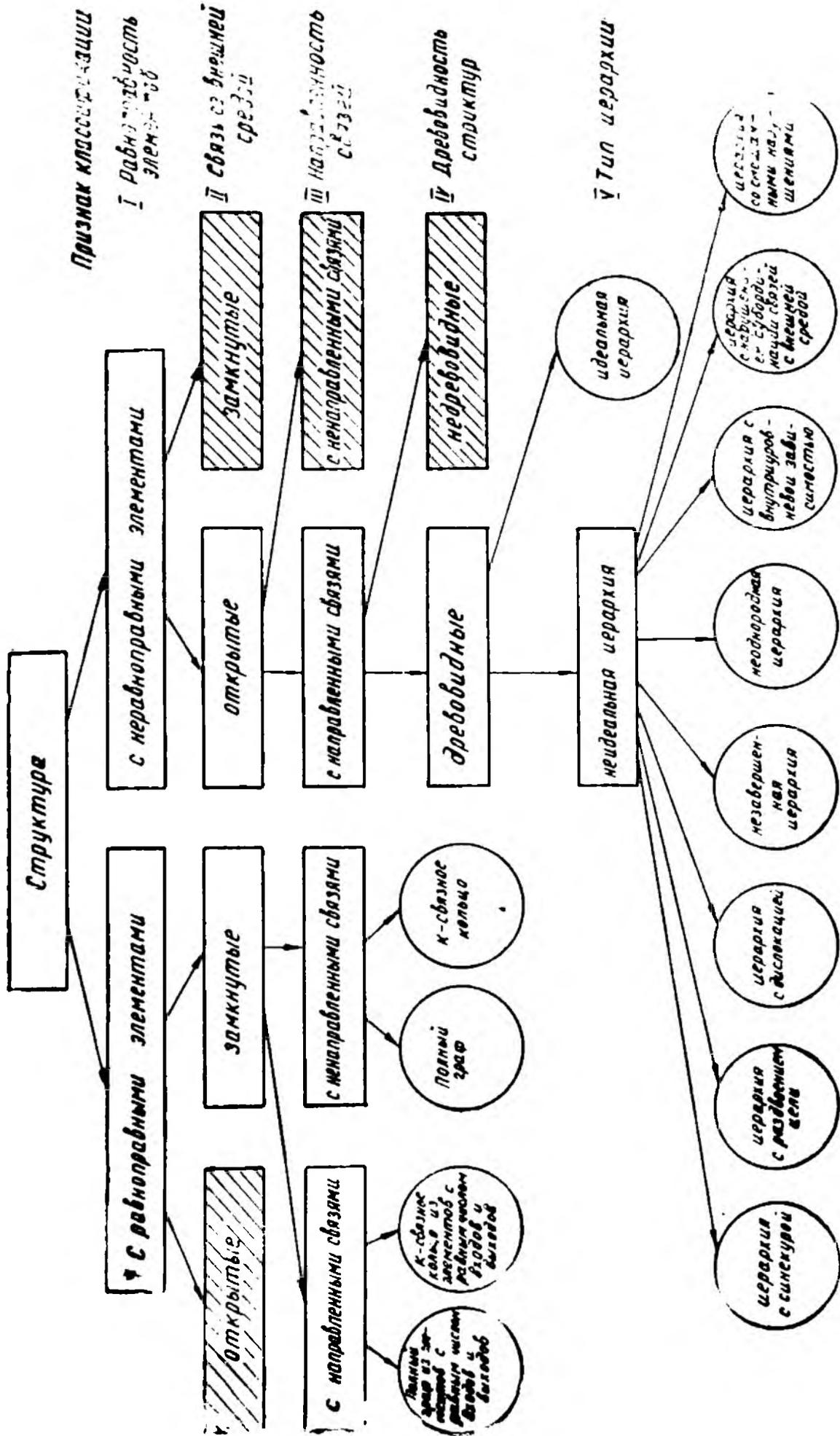


Рис. 3.2. Классификация структур

С учетом перечисленных видов связей введем классификацию структур, изображенную на рис. 3.2. Дадим пояснение к этому рисунку.

1. Приведенное на этом рисунке дерево структур порождается последовательным использованием различных типов связей, перечисленных выше. Главной целью, преследуемой классификацией, является указание места иерархических структур среди всех остальных. Причины выбора этой цели будут изложены ниже.

2. Те ветви дерева структур, которые заканчиваются заштрихованными прямоугольниками, означают классы структур, не представляющих для нас интереса.

3. Конкретные типы структур, возникающие в результате классификации, обведены овалами.

4. Первым признаком классификации выберем равноправность элементов структуры. Будем говорить, что структура состоит из равноправных элементов, если количество связей одинаково для любого элемента системы и все связи равноправны. Укажем сразу, что структуры с равноправными элементами представляют чисто теоретический интерес.

5. Вторым признаком классификации основан на наличии или отсутствии связей элементов системы с внешней средой. Это приводит к классификации структур на открытые и замкнутые (структуры, у которых ни один из элементов не имеет внешних связей, назовем замкнутыми). В этом плане открытые системы с равноправными элементами не представляют интереса, так как они фактически являются незаконченными частями каких-то более сложных структур. С другой стороны, замкнутые системы с неравноправными элементами также не представляют интереса с точки зрения любой цели, внешней по отношению к данной системе.

6. Третий признак классификации учитывает направленность связей. В реальных системах любые связи носят причинно-следственный характер, то есть являются направленными. Это и отмечено штриховкой соответствующего прямоугольника на данном уровне дерева структур.

7. Четвертый признак классификации выделяет в качестве особенно интересного класса структур древовидные структуры (иерархические). Поскольку для систем с равноправными элементами древовидность структур в принципе невозможна, то классификация данного типа структур заканчивается на

этом уровне перечислением конкретных структур. Оказывается, что таких структур всего две, полный граф и k -связное кольцо (однородный граф k -й степени) (рис. 3.3 и 3.4). Если k — число связей, присущих одному элементу, а n — число элементов в структуре, то при $k < n - 1$ мы имеем k -связное кольцо, а при $k = n - 1$ — полный граф.

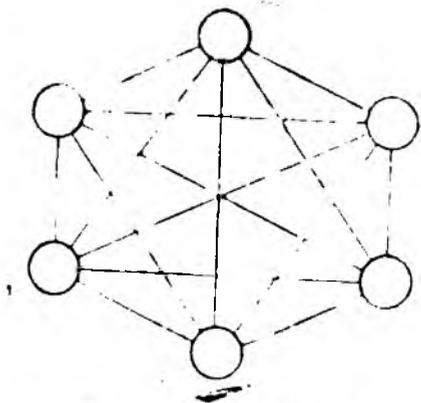


Рис. 3.3. Полный граф

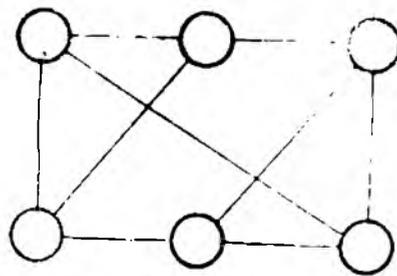


Рис. 3.4. k -связное кольцо

По ряду причин, изложенных в параграфе 3.3, недревовидные структуры рассматриваться в дальнейшем не будут. Отметим только, что к числу важных недревовидных структур относятся сети, примерами которых являются транспортные сети, сети связи и т. п.

8. Дрevesовидные структуры разобьем на два класса: идеальные иерархические структуры и неидеальные иерархические структуры. Учитывая особую важность этих типов структур, остановимся на них более подробно.

Идеальная иерархическая структура характеризуется следующими признаками [44]:

- а) многоуровневость (стратифицированность);
- б) субординация внутренних связей: элементы данного уровня связаны только с элементами ближайшего верхнего и ближайшего нижнего уровней;
- в) вестнистость: элемент данного уровня связан только с одним элементом верхнего уровня и с несколькими элементами нижнего уровня;
- г) пирамидальность: на самом верхнем уровне имеется только один элемент;
- д) субординация внешних связей: элементы каждого уровня могут иметь связи с внешней средой, однако эти связи контролируются элементами ближайшего верхнего уровня.

Внешняя связь верхнего элемента контролируется только извне системы.

Пример трехуровневой идеальной иерархической структуры дан на рис. 3.5, на котором кружками изображены элементы структуры, стрелками — внутренние связи, двойными стрелками — внешние связи со средой, пунктирной стрелкой — контролирующая связь.

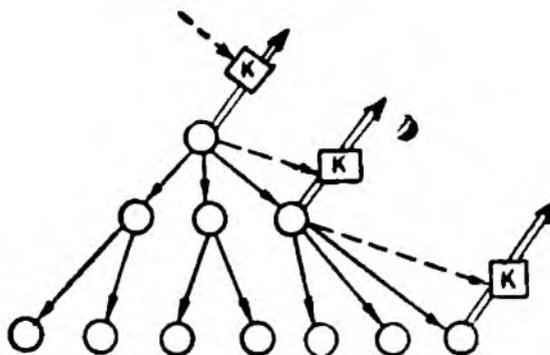


Рис. 3.5. Трехуровневая идеальная иерархическая структура

В реальных системах встречаются различные отступления от идеальной иерархической структуры. Перечислим типы этих нарушений:

а) элемент данного уровня связан только с одним элементом нижнего уровня (иерархия с синекурой);

б) элемент данного уровня связан более чем с одним элементом верхнего уровня (иерархия с расщеплением);

в) элемент данного уровня связан с элементом высших уровней, минуя ближайший верхний уровень (дислокация в иерархии);

г) на самом верхнем уровне имеется несколько элементов (незавершенность иерархии);

д) элемент данного уровня связан непосредственно с элементами нескольких разных нижних уровней (неоднородность иерархии);

е) элементы одного уровня связаны между собой (внутриуровневая зависимость);

ж) связи элементов данного уровня с внешней средой не контролируются верхним уровнем или контролируются элементами других уровней (нарушение субординации внешних связей);

3) перечисленные выше нарушения идеальности иерархии являются базисными, единичными в своем роде. В реальной системе могут встречаться всевозможные их комбинации (иерархии со смешанными нарушениями).

Укажем на две группы причин возникновения нарушений идеальности иерархии: внутренние и внешние. Первая группа обусловлена несовершенством самой структуры и может быть устранена без изменения связей с внешней средой. Вторая группа причин объясняется наличием связей между элементами данной структуры через внешнюю среду. Последнее означает, что элементы данной системы одновременно входят в другие системы с другой структурой.

Из бесконечности мира и всеобщей взаимосвязанности следует утверждение о том, что идеальных иерархий в природе не существует. Однако есть интуитивные основания полагать, что в определенных случаях, чем ближе структура к идеальной иерархической, тем эффективнее будет работать система.

Сформулируем возникающие здесь проблемы:

1. Как установить, в каких случаях иерархическая структура будет эффективнее неиерархической? В связи с этим приведем лишь примеры реально существующих, эффективно работающих систем, не обладающих иерархической структурой: радиоприемник, автомобиль, группа соревнующихся спортсменов.

2. Как доказать, что в том случае, когда иерархия действительно приводит к повышению эффективности системы, идеальная иерархия действительно является оптимальной?

3. В некоторых случаях идеальная иерархия заведомо не оптимальна по отношению к заданной цели. Например, при учете ненадежности отдельных элементов и требований высокой надежности системы в целом необходимо заведомое отступление от идеальности иерархии и введение избыточности. Какие именно нарушения идеальности оказываются в подобных случаях полезными, и как оптимизировать такие структуры?

Решение этих проблем представляется делом будущего.

В заключение данного параграфа еще раз подчеркнем, что описанная классификация структур систем, конечно, не является полной. Например, гораздо более широким классом структур являются структуры, в которых связи между элементами меняются со временем (системы с переменной структурой).

рой). Однако, учитывая ориентированность данной книги на рассмотрение социально-экономических систем, изученность которых весьма мала, многие важные выводы могут и должны быть получены даже на уровне рассмотрения стабильных структур.

Наконец, попытаемся перечислить типичные задачи структурного подхода.

1. Описание и классификация структур. Примером одного из решений данной задачи является вышеприведенная классификация. Конечно, выдвижение других принципов классификации породит другое дерево структур.

2. Выявление классов преобразования структур, инвариантных по отношению к заданной цели. В частности, рассмотрение изоморфных и гомоморфных структур.

3. Сравнение методов исследования (анализа и синтеза) формальных структур.

4. Развитие методов исследования (анализа и синтеза) материальных структур.

5. Изучение связей между материальными и формальными структурами.

6. Разработка алгоритмов определения состава систем.

7. Исследование свойств систем с переменной структурой.

8. Исследование вопросов оптимизации структур и прежде всего структур иерархического типа.

Современное состояние структурного подхода характеризуется тем, что большинство из вышеперечисленных задач являются нерешенными.

3.2. Функциональный подход

Согласно конструктивному определению системы, всякий объект рассматривается как система только в том случае, если какое-то из его свойств используется для достижения поставленной цели. Поэтому дескриптивное описание функции системы можно дать следующим образом: функция системы есть ее свойство в динамике, приводящее к достижению цели.

Приллюстрируем вышесказанное на примере транспортной системы. Ее цель — перемещение грузов в пространстве. Свойства, используемые для достижения этой цели, — под-

вижность и грузоподъемность. Функция транспортной системы — сам процесс перемещения грузов, т. е. реализация вышеуказанных свойств для достижения заданной цели.

Перейдем к конструктивному определению функции системы. Это означает, что мы должны указать способ описания функции и способ сравнения различных функций. Для этого введем необходимые понятия. Всякий объект (в том числе и системный) выделяется, обособляется в окружающей среде благодаря его специфическим отношениям с этой средой. Такие отношения называются свойствами или характеристиками данного объекта. По отношению к некоторой цели из всего множества характеристик всегда можно выделить конечное число характеристик, представляющихся необходимыми и достаточными для построения адекватной модели объекта. Будем называть эти характеристики существенными.

Необходимость математического описания объекта вынуждает нас попытаться ввести количественную меру для каждой из его существенных характеристик. При этом оказывается, что для некоторых из них можно ввести единый эталон сравнения, а для других такой эталон на данном уровне знаний не удается. Так возникают понятия о количественных и качественных характеристиках объекта (системы).

Для любой количественной характеристики удобно ввести понятие параметра, т. е. числа, выражающего отношение между данной характеристикой и избранным эталоном. Желание ввести понятие количественного параметра для качественных характеристик наталкивается на ту трудность, что универсального эталона в данном случае не существует. Эта трудность обходится двумя способами. Первый состоит в том, чтобы проверять наличие или отсутствие данного качества у данного объекта. При этом используется совокупность двух произвольных чисел (например, 0 и 1, +1 и -1 и т. д.), одно из которых связывается с наличием данного качества, а другое — с его отсутствием. Вторым способом используется, когда при наличии данного качества существует необходимость сравнить между собой конечное число фиксированных объектов по степени выраженности данного качества в них. В этом случае за эталон принимается качество любого из сравниваемых объектов, но надо всегда иметь в виду, что получающаяся в результате шкала является относительной. В качестве

параметра при этом могут выступать ранги, т. е. номера сравниваемых объектов в упорядоченном ряду. Последним способом сравниваются качество игры музыкантов на конкурсах, выступлений фигуристов и гимнастов на соревнованиях, степень эстетичности изделий на выставках и т. п. Таким образом, мы имеем возможность введения количественных параметров и для качественных характеристик.

Предположим, что в некоторый момент времени система характеризуется набором значений n параметров. Тогда эти значения можно рассматривать как координаты определенной точки в n -мерном пространстве, которое назовем пространством состояний. Точку в этом пространстве будем называть состоянием системы.

Функционирование системы проявляется в ее переходе из одного состояния в другое или в сохранении какого-либо состояния в течение некоторого промежутка времени (отметим, что время нами не включено в число параметров системы).

Таким образом, функция системы проявляется в движении изображающей точки по некоторой траектории в пространстве состояний.

В дальнейшем будем использовать следующие обозначения: x^n — пространство состояний; $x_i(t_k)$ — значение i -го параметра системы в момент времени t_k ; $x(t_k) = x_i(t_k) = [x_1(t_k), \dots, x_n(t_k)]$ — вектор состояния системы в момент времени t_k ; $x(t)$ — траектория системы, если она определена для всех t , где $t \in T$; T может быть дискретным или непрерывным набором последовательных моментов времени; $\{ \cdot \}$ означает множество элементов, указанных в фигурных скобках.

Поскольку достижение целевого состояния может быть осуществлено движением по разным траекториям, оканчивающимся в целевой точке или области, возникает вопрос, не все ли равно, по какой траектории двигаться к целевому состоянию. Ответ на этот вопрос лежит вне данной системы и определяется двумя внешними факторами: во-первых, ограничениями, накладываемыми на систему внешней средой и, во-вторых, оценкой качества траектории с точки зрения системы высшего уровня, задавшей целевое состояние данной системе. Оценка качества функционирования системы достигается путем определения предпочтительности любых двух ее траекторий. Способ определения предпочтительности любых

двух траекторий системы называется критерием качества функционирования системы. Общепринятым способом задания критерия качества функционирования является задание целевой функции и ограничений на множестве траекторий.

Функционирование системы описывается с помощью совокупности характеристических функционалов, т. е. избранных функций, определенных на множестве траекторий системы. По существу, характеристические функционалы есть не что иное, как параметры данной системы с точки зрения системы более высокого уровня. На часть из этих функционалов накладываются ограничения, выполнение которых выделяет множество допустимых траекторий. Конкретные значения другой части функционалов на одной из допустимых траекторий являются показателями эффективности функционирования. Если теперь мы хотим выбрать наилучшую из допустимых траекторий, то мы должны определить, что именно понимается под словом «наилучший». Обычно это достигается путем конструирования единственной (целевой) функции от показателей эффективности и выдвиганием требования, чтобы она достигла экстремума (наибольшего или наименьшего из возможных значений) при заданных ограничениях.

Траектория, на которой это требование удовлетворяется, называется оптимальной.

Попытаемся придать математическую форму сказанному выше. Пусть заданы характеристические функционалы данной системы:

$$\Phi_1(x(t)), \Phi_2(x(t)), \dots, \Phi_N(x(t)),$$

где $\Phi_i(x(t))$, $i=1, 2, \dots, k$ — избраны как показатели качества, а на остальные $N-k$ функционалов накладываются ограничения. Целевая функция при этом задается в виде скалярной функции $F(\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_k)$.

Сами функционалы $\{\Phi_i(x(t))\}$ могут задаваться различным образом: $\Phi_i(x(t))$ — есть некоторый оператор, ставящий в соответствии траектории $x(t)$ конкретное число или функцию. Операторы могут быть какими угодно: интегральными, дифференциальными, алгебраическими, линейными, нелинейными и т. д. Конкретный вид функционала определяется, исходя из эвристического анализа поставленной цели и уровня наших знаний. Здесь мы хотим подчеркнуть, что задание системы характеристических функционалов является творческим процессом, т. е. для него, как правило, не может быть предло-

жено никакого формального алгоритма, если не считать директивное задание или алгоритм проб и ошибок формальными.

Формальная постановка задачи определения оптимальной траектории выглядит следующим образом: необходимо найти траекторию $x^*(t)$, которая удовлетворяет условию $F[\Phi_1(x^*(t)), \dots, \Phi_k(x^*(t))] = \text{extr} F[\Phi_1(x(t)), \dots, \Phi_k(x(t))]$ при $\Phi_j(x(t)) = 0$, $j = k+1, \dots, N$.

Отметим, что к настоящему времени разработаны методы решения лишь некоторых из тех задач, которые вытекают из вышеуказанной постановки. Например, если функционалы являются линейными интегральными, а ограничения — сильными, то используется метод неопределенных множителей Лагранжа, если ограничения слабы, а функционалы являются линейными алгебраическими, то применяются методы линейного программирования. К числу известных методов также относятся: динамическое программирование, принцип максимума Понтрягина, целочисленное нелинейное программирование и т. д. Подчеркнем, что пока не для всех типов операторов Φ_j развиты соответствующие методы решения задач на отыскание оптимальной траектории.

Все вышесказанное относится к моносистемам. Рассмотрение полисистем требует некоторого обобщения, с учетом того факта, что полисистема преследует не одну, а несколько целей и, следовательно, требует задания нескольких целевых функций. В этом случае понятие оптимальности, введенное для моносистем, теряет смысл. Если полисистема является частью моносистемы, то ее целевые функции просто являются параметрами для более высокого уровня и тогда можно рассматривать вопрос оптимальности на этом более высоком уровне. Однако существуют реальные полисистемы, у которых нет более высоких реальных уровней. Здесь можно было бы сказать о необходимости выдвижения идеалов, некоторым образом заменяющих отсутствующие верхние уровни и позволяющих думать об оптимизации траектории полисистемы.

3.3. Структурно-функциональный подход

В предыдущих параграфах настоящей главы структура и функция системы рассматривались в отрыве друг от друга

Однако при синтезе и анализе реальных систем многие вопросы не могут быть решены без рассмотрения связей между их структурой и функцией. Этой потребности отвечает структурно-функциональный подход, основными задачами которого являются:

а) синтез структуры вновь создаваемой (или совершенствуемой) системы путем анализа заданной функции;

б) выяснение функции существующей системы путем анализа ее структуры.

Для краткости в дальнейшем эти задачи будем называть соответственно прямой и обратной задачами.

Рассмотрим сначала вопросы, связанные с решением прямой задачи. Первый этап ее решения, как уже сказано выше, состоит в анализе заданной функции (цели). Этот этап осуществляется с помощью метода декомпозиции, позволяющего выяснить состав необходимых условий для достижения заданной цели. Эти условия формулируются в виде подцелей (целей ближайшего нижнего уровня), перечень (состав) которых определяется принципом декомпозиции, т. е. признаком, по которому производится разложение на составные части. В свою очередь, подцели также могут быть подвергнуты декомпозиции. В результате получается некоторая иерархическая структура цели, т. е. субординированная совокупность необходимых условий достижения главной цели.

Возникают естественные вопросы, на каком уровне декомпозиции следует останавливаться и в каком порядке применять принципы декомпозиции. В каждом конкретном случае число уровней декомпозиции будет различным: декомпозиция прекращается после того, как на конце каждой ветви древовидной структуры подцелей будут получаться элементарные, т. е. заведомо достижимые цели. Относительно порядка применения принципов декомпозиции можно определенно утверждать, что существует достаточно широкий класс систем, для которого принципы декомпозиции коммутативны, т. е. порядок их применения безразличен по отношению к конечному результату декомпозиции. Но, очевидно, встречаются и такие системы, для которых результат декомпозиции существенно зависит от избранного порядка заданных принципов декомпозиции.

Особенностями иерархии целей, полученной в результате декомпозиции, являются:

а) цели нижнего уровня иерархии подчинены целям верхнего уровня;

б) цели верхнего уровня не могут быть достигнуты, пока не достигнуты все цели ближайшего нижнего уровня.

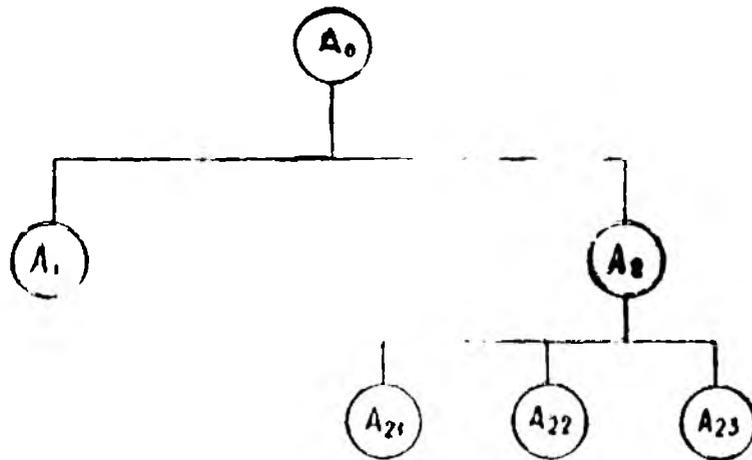
Полученная иерархия целей может являться основой для синтеза структуры системы. Если бы ресурсы, имеющиеся у нас в наличии, были неограничены, то следовало бы для реализации каждой элементарной подцели в иерархии создать структурную единицу и перейти к этапу синтеза структуры системы в целом. Даже в этом случае структура создаваемой системы не обязательно будет совпадать со структурой иерархии целей.

Для примера рассмотрим решение прямой задачи синтеза радиоприемника (системы, целью которой A_0 является преобразование электромагнитного поля в звук). Начнем с этапа анализа цели методом декомпозиции. Признак декомпозиции сформулируем в виде вопроса: какие операции необходимы для реализации поставленной цели? Итогом декомпозиции на первом шаге является следующий состав операций (подцелей): A_1 — преобразователь изменения электромагнитного поля в изменение электрического сигнала; A_2 — преобразователь электрического сигнала в звук.

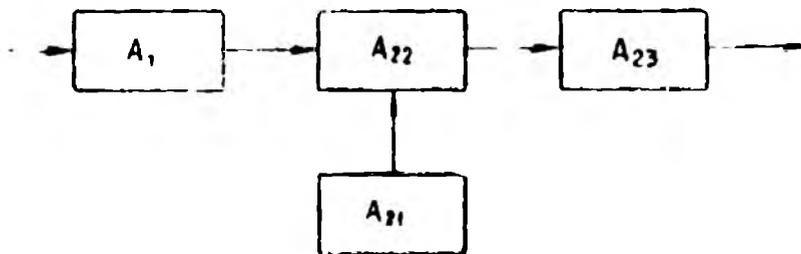
Проверяем полученные подцели на элементарность. Выясняется, что для реализации подцели A_1 необходимо иметь чувствительный элемент (антенну). Если у нас имеется проволока, данная подцель является элементарной.

Подцель A_2 оказывается неэлементарной, поскольку у нас нет устройств, преобразующих слабый ток антенны в слышимый звук. Переходим к следующему шагу декомпозиции в соответствии с вопросом: что необходимо для преобразования слабого тока антенны в слышимый звуковой сигнал? В результате получаем следующий состав подцелей нижнего уровня для подцели A_2 . Поскольку энергия слышимого звука больше энергии тока в антенне, требуется подцель A_{21} — обеспечить приток необходимой энергии. Подцель A_{22} — усилить электрический сигнал до необходимой энергии. Подцель A_{23} — преобразовать усиленный сигнал в звук. Предположим, что проверка подцелей A_{21} , A_{22} , A_{23} на элементарность дала положительный ответ. В этом случае получаем иерархию целей, изображенную на рис. 3.6 а.

Переходим к этапу синтеза приемника. Поскольку предположено наличие ресурсов, необходимых для реализации всех



a)



б)

Рис. 3.6. Схема синтеза радиоприемника

вышеназванных подцелей одновременно (и в этом смысле неограничены для данной системы), для каждой подцели создаем структурную единицу подцели: A_1 соответствует антенна, A_{21} — источник питания, A_{22} — усилитель, A_{23} — динамик. Следующий шаг — синтез структуры, реализующей подцель A_2 . Эта структура хорошо известна в радиотехнике и, очевидно, не является иерархической (рис. 3.6, б). Подсоединение антенны к приемнику завершает реализацию цели A_0 .

Разобранный пример позволяет конкретизировать некоторые особенности решения прямой задачи. Во-первых, необходимость следующего шага декомпозиции возникает только в случае неэлементарности данной подцели. Поэтому принципы декомпозиции лучше всего формулировать в виде запроса, выясняющего причину неэлементарности. Саму декомпозируе-

мую подцель при этом необходимо уточнить. (Например, выше подцель A_2 при формулировке принципа декомпозиции была дополнена словами «слабого» и «слышимый»). Во-вторых, этапы синтеза подсистем проводятся в соответствии с иерархией цели снизу вверх. Таким образом, иерархия целей является лишь своеобразным путеводителем в процессе синтеза.

Рассмотрим теперь случай, когда имеющиеся ресурсы ограничены и недостаточны для создания полной структуры системы. В этих условиях можно синтезировать системы, обеспечивающие лишь частные подцели. Это, в свою очередь, означает, что основная цель может быть достигнута лишь путем прохождения определенных этапов, на каждом из которых функционирует система определенной структуры, а по завершению данного этапа структура системы должна изменяться. Обычно это осуществляется путем сохранения тех элементов структуры, цели которых остаются актуальными на новом этапе, ликвидацией подсистем, выполнивших свои цели, созданием новых организационных структур под вновь возникшие цели. Следовательно, реализация любой элементарной цели означает конец одного этапа и начало следующего.

При ограниченности ресурсов на каждом этапе следует рассматривать только такие подсистемы (структуры), функционирование которых может быть обеспечено имеющимися ресурсами. Назовем такие структуры обеспеченными. В связи с этим иерархию целей, полученную в результате применения декомпозиции, следует дополнить перечнями ресурсов, необходимых для реализации каждой из элементарных целей. Путем сравнения наличных и требуемых ресурсов мы имеем возможность выделить множество обеспеченных структур, каждая из которых потребует всех имеющихся в наличии ресурсов. (Отметим, что в число целей каждого этапа необходимо включить подцель производства ресурсов для следующего этапа).

Для достижения глобальной цели мы должны теперь выбрать такую последовательность обеспеченных структур разных этапов, которая полностью покрывала бы иерархию целей. Естественно, что число таких последовательностей (назовем их допустимыми) будет тем большим, чем больше отношение между необходимыми и имеющимися ресурсами. В связи с этим возникает вопрос, какую же из допустимых последовательностей обеспеченных структур избрать для реализации.

Тривиальным случаем в данной ситуации был бы случай, когда все цели на каждом уровне равнозначны, все элементарные цели находятся на одном уровне и каждая элементарная цель требует одинаковых ресурсов. Понятно, что в этом случае все допустимые последовательности эквивалентны, и для реализации можно выбирать любую из них. К сожалению, таких случаев в жизни не бывает.

В нетривиальных ситуациях необходимо решать задачу определения оптимальной последовательности структур. Для этого, как обычно, требуется ввести критерий оптимальности, определенный на количественном сравнении целей, обеспеченных структур и допустимых последовательностей.

Из принципа декомпозиции следует, что цели на одном уровне иерархии являются качественно различными. Поэтому единственным способом их количественного сравнения является ранжировка, т. е. присвоение рангов подцелям данного уровня по некоторому общему для них качеству (важности, срочности, дешевизне, вообще предпочтительности). Таким образом, от первоначальной, «голой» иерархии целей мы пришли к тому, что иерархия должна быть дополнена:

а) перечнями ресурсов, необходимых для обеспечения каждой элементарной цели (отметим при этом, что при переходе к каждому последующему этапу часть целей, бывших ранее неэлементарными, становятся элементарными);

б) фиксированием рангов подцелей каждого уровня, так как для сравнения подцелей и выбора оптимальной последовательности обеспеченных структур необходимо некоторое нормирование ранжировки. Это необходимо для построения такого алгоритма сравнения допустимых последовательностей, структура которого не зависела бы от того, сколько подцелей содержит вся иерархия, из скольких уровней она состоит и по каким уровням разместились элементарные цели. Способов подобного нормирования можно предложить много, и этот вопрос требует специальной разработки. Один из таких способов известен под названием «присвоение весовых коэффициентов с помощью экспертных оценок».

Иерархию целей, дополненную сведениями в соответствии с требованиями пунктов а) и б), будем называть в дальнейшем **деревом целей**. Пример укрупненного дерева целей промышленного предприятия представлен на рис. 3.7.

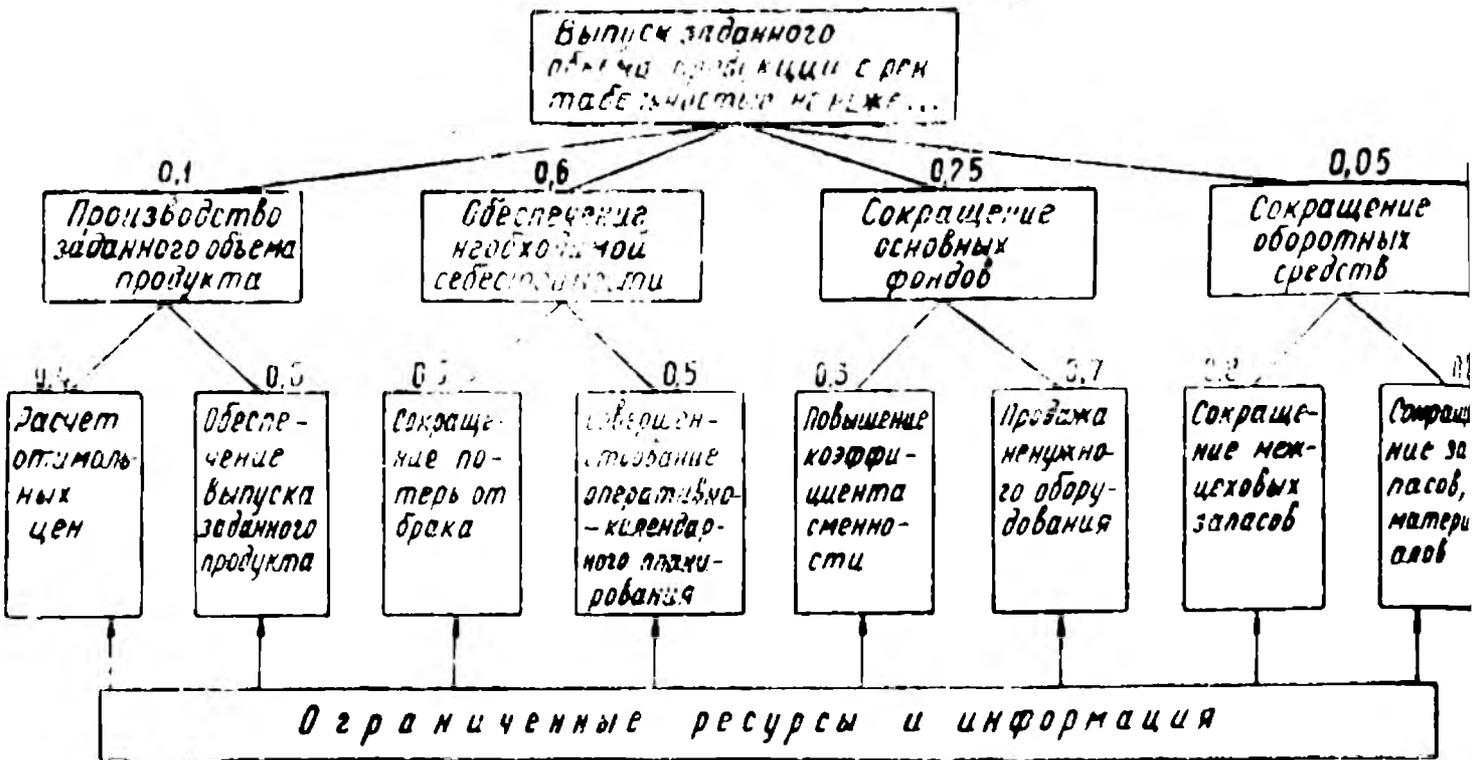


Рис. 3. 7. Пример укрупненного дерева целей промышленного предприятия

Описанный выше пример декомпозиции ориентирован на решение задач структурно-функционального подхода. Однако задачи, требующие применения метода декомпозиции, возникают и в других областях системного подхода. Естественно, особенности рассматриваемых задач приводят к некоторым изменениям, упрощениям или дополнениям алгоритма декомпозиции. Например, классификация структур в параграфе 3.1 тоже решалась методом декомпозиции. Отличия способа декомпозиции, используемого в § 3. 1, сводятся к следующему.

1. Декомпозируются (классифицируются) не цели, а некоторые объекты.

2. Принцип декомпозиции (признак классификации) формулируется в виде вопроса, направленного на выяснение состава декомпозируемого объекта.

3. Признак элементарности формулируется не в терминах обеспеченности, а в терминах законченности другого смысла.

4. Если алгоритмы декомпозиции целей требуют после декомпозиции по составу формулировать цели составных частей, то при классификации такой переформулировки не требуется.

5. При классификации не возникает необходимости выяс-

нения балансов ресурсов, ранжировки ветвей, и т. п.; достаточно построить простую («голую») иерархию классифицируемых объектов.

Перейдем к рассмотрению вопросов, связанных с решением обратной задачи. Итак, требуется, зная состав и структуру системы, установить ее цель (функцию). Подход к решению задачи чрезвычайно существенно зависит от того, как именно описан состав и структура, что именно о них известно, с какой степенью подробности, точности, с каким уровнем формализации. Кроме того, существенным является уровень априорных знаний человека или коллектива, взявшегося за решение обратной задачи. Далее, можно представить себе случай, когда для решения данной задачи необходимы ресурсы, которыми мы не располагаем, а поэтому задача оказывается неразрешимой в смысле выяснения главной функции системы. Тем не менее какие-то побочные функции данной структуры могут быть выяснены и использованы. Например, нищий двойник принца из известного романа М. Твена использовал Малую королевскую печать для раскалывания орехов. Главная функция данной структуры не была вскрыта им из-за нехватки априорной информации, была установлена лишь побочная функция.

Современная кибернетика развивает методы решения целого ряда вариантов обратной задачи. Самым существенным различием этих вариантов является разница в априорной информации о составе и структуре системы. Минимальной информацией, на уровне которой разрабатываются кибернетические методы, является информация о входах и выходах изучаемой системы. Эти методы относятся к классу методов «черного ящика» (см., например, [26]).

Следующий класс методов опирается на априорную информацию, состоящую в том, что:

- а) задан набор возможных типов систем;
- б) задан набор существенных признаков системы, одинаковых для всех рассматриваемых систем. Системы различаются между собой «значениями» этих признаков;
- в) имеется набор примеров конкретных систем, о которых известно, что они заведомо относятся к определенным классам (обучающие выборки).

Требуется по набору признаков данной системы отнести ее к определенному классу, который и определяет функцию

данной системы. Способы решения задачи в такой постановке получили название методов распознавания образов [18].

Выше речь шла о методах, использующих лишь ту часть информации о структуре, которая доступна без проникновения внутрь системы. В случаях, когда информация о внутренней структуре доступна, ее, конечно, можно и нужно использовать при решении задачи. Очевидно, информация о внутренней структуре также может обладать различной полнотой, что в свою очередь приводит к появлению различных методов. Все они в настоящее время объединяются под названием методов идентификации [59].

Глава 4

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМ

4.1. Виды процессов в системах

Следует различать два типа временных изменений системы: функционирование и развитие. Функционирование системы есть процесс ее перехода из состояния в состояние в направлении заданной цели, не сопровождающийся изменением цели и качества системы. Развитие системы есть изменение ее качества.

Внутренний механизм изменения качества системы будет рассмотрен в следующем параграфе. Пока речь идет только об изменении качества на выходе, т. е. о смене цели и типа ее функционирования, обеспечивающего достижение цели.

Поскольку выражения типа «качественные» или даже «принципиальные качественные различия» имеют чаще всего чисто эмоциональный характер, необходимо еще раз вернуться к содержанию понятия «качество» (см. 2.2). Под качеством понимаются свойства предмета, необходимые и достаточные для его отличия в определенном отношении. Например, два предприятия имеют множество самых разнообразных, в том числе общих друг с другом свойств, но для выделения их качественного различия достаточно указать или разный тип производимой ими продукции, или разный объем этой продук-

ции (если она одинакова), или разный уровень технической оснащенности, или разное подчинение и т. д.

Этот простой пример показывает, что хотя в качество входят далеко не все свойства предмета, тем не менее и «чисто качественных» свойств оказывается не так уж мало: в каждой системе существуют разные качественные отличия. Действительно, так как любой предмет может быть поставлен в самые разнообразные отношения с другими предметами, то у каждого предмета столько качеств, в скольких отношениях с другими предметами он может находиться (в философской литературе это положение называется концепцией многокачественности). Следовательно, утверждение о том, что система изменяется (функционирует) или развивается без указания определенного отношения, просто лишены смысла.

Например, то, что является развитием на уровне области, выступает как изменение на уровне страны: развитие на уровне района оказывается изменением на уровне области; успешное функционирование завода требует развития на уровне цеха и т. д.

Необходимость различения функционирования и развития обусловлена тем, что накопление количественных изменений в процессе функционирования приводит к качественному изменению — развитию. Достижение своей цели каждой функционирующей подсистемой приводит в конечном счете к достижению цели системы в целом, а следовательно, и к постановке новой цели, к последующему развитию.

4.2. Структурные основы функционирования и развития

Всекие количественные изменения в конечном счете приводят либо к изменениям состава системы, либо к изменениям структуры, либо к тем и другим вместе. В свою очередь, изменения в составе также приводят к структурным изменениям. Поэтому самой глубокой характеристикой внутреннего устройства системы, обуславливающего ее поведение, является структура, тип отношений между элементами системы.

Рассмотрим, во-первых, структурные механизмы функционирования и развития систем; во-вторых, соотношение состава и структуры в этих процессах и, в-третьих, соотношение материальной и формальной структур в ходе функционирования и развития.

Так, если в процессе функционирования качество системы не меняется, то, естественно, такой тип поведения требует сохранения определенной устойчивой структуры. Основой функционирования являются гомеостатические (равновесные) отношения. Управление структурой в ходе функционирования заключается именно в поддержании ее устойчивости. Управляющее устройство системы с помощью механизма обратной связи в ответ на возникающие возмущения возвращает систему в гомеостатическое состояние. Гомеостатический механизм функционирования систем носит универсальный характер, в принципе он одинаков в работе систем неживой, живой природы и техники [27].

Напротив, поскольку в процессе развития происходит изменение качества поведения системы, то и отношения не могут оставаться устойчивыми. Основой развития являются противоречивые (неравновесные) отношения, которые объединяют элементы, одновременно являющиеся частями системы и обладающие взаимоисключающими тенденциями развития. Этот универсальный механизм развития описывается в диалектике с помощью закона единства и борьбы противоположностей.

К сожалению, связь общих положений такого рода и повседневных фактов не очевидна, и потому знания абстрактные и конкретные часто никак не взаимодействуют друг с другом в нашем сознании. Дабы избежать этого, поясним примерами понятие противоречивой структуры, являющейся двигателем развития.

Необходимость освоения выпуска какой-либо новой продукции вызывается противоречием между вновь возникшей потребностью и существующим уровнем производства. Необходимость выработки нового научного знания вызывается противоречием между необходимостью решать новые задачи и недостаточностью для этих целей существующего знания. В обоих случаях мы имеем дело с проблемными ситуациями, для решения которых требуется создавать новые системы: производства и знания. Но эти системы строятся не на пустом месте, они вырастают на основе уже существующих систем. Это вырастание носит противоречивый характер. Новое внедряется в старые системы так, что развивающаяся система (предприятие, вновь создаваемая теория, способная объяснить факты, не объяснимые в рамках старой теории) вынуждена

объединять в себе элементы с противоположными тенденциями: одни из них работают на поддержание гомеостаза, а другие требуют перестройки сложившихся структур.

Именно этот противоречивый характер структуры развивающейся системы приводит к появлению системы с новым качеством, которая содержит в себе «в снятом виде» старую систему. Разрешение противоречия превращает новую систему в функционирующую на основе новой гомеостатической структуры, которая остается равновесной до возникновения новой проблемной ситуации.

Противоречие между новыми требованиями и сложившимся положением вещей может разрешаться двумя путями.

В первом случае перестройка системы начинается с задания новых отношений, которые изменяют элементы, налагая на них новые требования. Например, занимая ту же должность, человек должен выполнять дополнительные обязанности. Но тем самым меняется и статус самой этой должности; новые отношения в системе изменяют составляющие ее элементы.

Во втором случае перестройка начинается с появления новых элементов, которые нужно как-то увязать с уже существующими.

В первом случае отношения изменяют элементы состава, во втором — элементный состав изменяет отношения.

Следует учесть, что в процессах функционирования и развития по-разному преобразуются формальные и материальные структуры.

Само различие материальной и формальной структуры относительно. Любая структура выступает как формальная в тех пределах, пока она не зависит от изменения связываемых ею элементов. Элементы могут быть представлены как функциональные места, способные наполняться различным содержанием (как математические переменные, вместо которых можно подставлять различные численные значения). Те отношения между элементами, которые остаются инвариантными при изменениях последних, и составляют формальную структуру. Если вернуться к примеру с часами, то формальная структура любых часов (отношения между эталоном времени, датчиком и индикатором) будет формальной для различных видов часов (механических, солнечных и т. д.), но она же окажется материальной по отношению к общей формальной структуре любого измерительного прибора. В то же время

общая структура, допустим, механических часов будет материальной по отношению к формальной структуре любых часов и формальной — по отношению к материальным структурам различных видов механических часов.

Однако в том случае, когда отношение уже задано, можно утверждать, что в процессе функционирования может происходить качественное изменение только материальных структур, а в процессе развития изменяется формальная структура. В самом деле, часы не перестают быть часами, сколько бы ни изменяли материальное исполнение их общей формальной структуры, но они перестают быть таковыми (изменяются качественно), если изменяется формальная структура.

4.3. Соотношение функционирования и развития

Для того, чтобы развиваться, система должна непрерывно функционировать. Следовательно, сохранение гомеостаза является условием развития. В то же время развитие невозможно без нарушения гомеостаза. В связи с этим возникает проблема нахождения гармонического соотношения между равновесными (гомеостатическими) и неравновесными (противоречивыми) структурами в развивающейся системе.

Однако положение дел сложилось так, что процессы функционирования и развития чаще изучаются отдельно, что приводит к созданию не связанных и не откорректированных друг с другом концепций этих процессов. Например, в биологии до последнего времени поведение живых систем изучалось в основном на уровне функционирования. Это приводило к представлению о том, что достижение и поддержание гомеостаза есть основная объективная цель живого. Но изучение биологической активности и попытки рассмотреть поведенческие акты как целостную развивающуюся систему (Н. А. Бернштейн, П. К. Анохин) показали недостаточность таких представлений. Оказалось, что нарушение гомеостаза столь же необходимо для жизни, как и его поддержание.

Напротив, в изучении социальных явлений на первый план входят процессы развития. В результате при рассмотрении целого ряда социальных явлений гомеостатические структуры оказались вне поля зрения, трактовались как нечто несущественное. Например, при решении вопроса о строительстве про-

изводственных комплексов до последнего времени учитывались прежде всего интересы экономического развития и в значительной степени игнорировалось их влияние на экологическое равновесие. Говоря о прогрессе науки, чаще всего учитывают приращение новых знаний, а вопрос об их оптимальном включении в функционирование других социальных институтов (производства, обучения, формирования культурных ценностей) долгое время оставался в тени.

Возникновение разрыва между анализом процессов функционирования и развития можно понять, но с ним нельзя смириться. Этот разрыв неверен теоретически и вреден практически.

Абсолютное преобладание гомеостатических структур приводит к замедлению развития системы, а в конечном счете — к застою. Это понятно, так как гомеостаз не несет в себе источника развития. Следовательно, описание системы только на уровне функционирования — это неполное ее описание, это фиксация отдельных актов ее поведения, а не поведения в целом. С другой стороны, абсолютное преобладание противоречивых структур приводит не к развитию, а к разрушению, распаду системы. Действительно, если все элементы системы находятся в отношениях противоречия, то не остается основы для формирования нового качества. Новое отрицает противоречащие ему элементы старого, но в то же время оно включает в систему ранее достигнутых положительных результатов. Если же все эти результаты подвергнутся разрушению, то такая, подвергшаяся дисфункции система, не может и развиваться. Элементарные примеры: прививка — это разрешение противоречия с инфекцией на фоне общей устойчивости (нормального функционирования) организма — дает положительное развитие иммунитета; течение тяжелого инфекционного заболевания без предварительной прививки скорее может привести к гибели, чем к развитию иммунитета; нормальная тренировка — это постоянное преодоление противоречий и развитие на базе сохранения нормального функционирования основных систем организма; нетренировка — это, так сказать, перебор противоречий, ведущий не к развитию, а к деградации. Итак, описание системы только на уровне развития — это также неполное ее описание, это набросок общей тенденции без детального изучения ее реального обеспечения процессами функционирования.

Попробуем теперь сформулировать общий принцип соот-

ношения гомеостатических и противоречивых структур в развивающейся системе так, чтобы связать воедино концепции функционирования и развития, идеалы гомеостаза и противоречия.

Результат развития (система с новым качеством) является не только отрицанием предшествующего этапа (системы со старым качеством). В предшествующей системе имеются элементы, которые являются необходимым условием для перехода к новому, и, следовательно, они не могут подвергаться отрицанию. Эти элементы старой системы, которые можно выделить в особую подсистему, входят, наряду с новой системой, в единую систему высшего уровня, по отношению к которой они являются подсистемами.

Например, культурная революция, отрицая реакционную культуру, в то же время создает такую новую культуру, которая является следующим этапом развития положительных элементов старого в рамках единой системы высшего уровня — развития общечеловеческой культуры в целом. В противном случае, когда производится полное отрицание всей предшествующей культуры, общество просто выводится за рамки любой культуры, вместо развития имеет место абсолютное разрушение. Другим примером может служить соотношение техносферы и биосферы в процессе развития цивилизации. Развитие общества требует нарушения равновесия с природой, соблюдение абсолютного гомеостаза означало бы здесь отказ от развития. Однако переход за пределы допустимой меры в этих противоречиях грозит погубить не только природу, но и общество. Биосфера должна нормально функционировать, чтобы общество развивалось не как ее абсолютный антипод, но как высшее звено единого процесса развития негэнтропийной тенденции (от первого комочка живой протоплазмы до ноосферы — царства разума).

Таким образом, условием развития является, с одной стороны, наличие противоречия нового с подсистемой старой системы, препятствующей становлению этого нового, а с другой стороны, сохранение гомеостаза в той части старой системы, которая является условием успешного перехода к новому и установления равновесных отношений новой системы с этой положительной старой частью предшествующего развития. Иными словами, для успешного развития нового необходимо и разрушение, и сохранение функционирования различных элементов старого.

МОДЕЛИ И ЯЗЫКИ ОПИСАНИЯ СИСТЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ

5.1. Модели систем

Предположим, что мы имеем дело с некоторой системой S . Как всякая система, она состоит из элементов, наделенных некоторыми функциями и находящихся в определенных отношениях друг с другом.

Моделью данной системы является любая другая система, обладающая той же формальной структурой. По отношению к своей модели систему принято называть прототипом.

Необходимость в построении модели возникает всякий раз, когда сама система недоступна для изучения имеющимися средствами или это очень неудобно. Более того, любое изучение системы связано с воздействием на нее, это воздействие может существенно изменить или даже разрушить систему, поэтому построение моделей в ряде случаев является принципиально необходимым.

Из самого определения следует, что для данной системы можно выбрать сколько угодно моделей с различной природой входящих в них элементов. Например, систему железнодорожного транспорта некоторого района можно представить гидравлической моделью, в которой железнодорожным линиям соответствуют трубки, а перемещение грузов соответствует току воды в трубках. С другой стороны, ту же железнодорожную сеть можно промоделировать электрической схемой. Наконец, можно предложить еще одну модель в виде рисунка (графа) сети.

Очевидно, никакая из предложенных моделей целиком не отражает такой сложный реальный объект, каковым является железнодорожная транспортная организация со всеми ее службами, людьми и техникой, да этого и не нужно. Как уже отмечалось выше, всякую систему мы выделяем из среды в соответствии со строго определенной целью. В систему включаются (и в модели отражаются) только те объекты (функции, отношения), которые существенны с точки зрения поставленной цели. Поэтому, например, при исследовании железнодо-

рожного транспорта с точки зрения пропускной способности сети можно абстрагироваться от реальной конфигурации полотна на перегонах, сконцентрировав внимание на узловых станциях, и здесь гидравлическая (электрическая) модель может оказаться весьма подходящей. Важным свойством удачно выбранной модели является то, что она, с одной стороны, подчеркивает, обнажает те функции, которые являются существенными, а с другой стороны, затушевывает второстепенные, несущественные зависимости.

Никакая самая подробная и сложная модель не может обеспечить полного соответствия функций и отношений с прототипом. Если получившееся несоответствие существенно с точки зрения поставленной цели, то система является простой по отношению к модели. В противном случае она будет сложной (опять-таки по отношению к модели). Как видим, сложность системы не есть ее внутренняя характеристика, она проявляется только в сопоставлении с определенной моделью и определяется неучтенными факторами и зависимостями.

Переходя к классификации моделей, следует заметить, что основания для классификации могут быть самые различные. В главе 2 была рассмотрена общая классификация систем. Поскольку модели сами являются системами, то все сказанное приложимо и к ним. Однако поскольку сейчас нас интересуют модели не как системы сами по себе, а как средство отражения прототипа, то мы рассмотрим подразделение моделей по характеру отражения, по форме использования и по природе элементов.

По форме использования модели классифицируются в зависимости от того, какая сторона моделируемого объекта является наиболее существенной. По этому признаку принято различать субстанциональные, структурные и функциональные модели. Субстанциональная модель акцентирует внимание на материале прототипа. Типичным примером может служить кусок лунного грунта как модель Луны. Структурная модель отражает связи между элементами прототипа, преимущественно в статике. Например, схема организации, висящая в кабине водителя, является ее структурной моделью. Другим примером служит анатомический атлас как структурная модель человека и принципиальная схема телескопа. Функциональная модель рассматривает отношения между объектами в динамике. Примерами могут

служить уже упоминавшиеся гидравлическая модель железной дороги, электрическая модель маятника в виде колебательного контура, временная диаграмма работы релейного устройства, технологическая схема делопроизводства и т. д.

Следует отметить, что структурная и функциональная модели неразрывно связаны в силу того, что они имеют один и тот же прототип. Хорошим примером этой связи могут служить воинские уставы как модели военной деятельности.

По форме применения можно различить описательные и нормативные модели. Первые показывают, «как есть на самом деле», а вторые — «как должно быть». При проектировании систем, как правило, происходит эволюция модели от описательной к нормативной. Вначале по имеющейся системе строится ее описательная модель, затем на модели ставится ряд экспериментов, в процессе которых для повышения эффективности функционирования могут изменяться состав и структура, и, наконец, прототип корректируется в соответствии с полученной моделью.

По природе элементов модели делятся на два больших класса: материальные и идеальные.

Первые модели состоят из материальных элементов, причем в некоторых случаях может даже сохраняться субстанция элементов прототипа. Например, движение воды в гидроузле моделируется потоком воды же в лабораторных условиях, полет самолета имитируется обдувом модели самолета в трубе. Это — модели прямой аналогии. В моделях не прямой аналогии субстанция элементов меняется, сохраняются лишь законы, управляющие поведением элементов. Выше уже приводился классический пример не прямой аналогии — моделирование маятника колебательным контуром.

Чрезвычайно велика роль идеальных моделей, под ними мы будем понимать систему, элементы которой есть продукты мышления. Идеальные модели неразрывно связаны с мышлением, и, подобно тому, как мышление существует в двух формах — образной и абстрактной, они также подразделяются на образные и знаковые (языковые).

Образы и образные модели связаны с первой, конкретной, фазой мышления. Они могут закрепляться на материальных носителях в виде слепков, рисунков, фотографий, фонограмм. Предельно конкретизированные образные модели являются крайностью, на практике мы имеем дело чаще с более или ме-

нее абстрагированными образами: картами, чертежами, диаграммами. По мере абстрагирования мышления образы становятся все более и более обобщенными, в пределе превращаясь в знаки, вовсе лишенные конкретного смысла и служащие для обозначения обобщенных понятий.

Процесс превращения зрительного образа в знак очень хорошо прослеживается на примере развития письменности: в глубокой древности для выражения мыслей использовались рисунки конкретных ситуаций, затем они были стилизованы и превратились в иероглифы, а через некоторое время в знакомые нам буквы.

Несмотря на то, что образные модели играют очень важную и большую роль в изучении систем, они являются лишь промежуточными, переходными к высшей форме идеальных моделей — знаковым моделям. Знаковые модели более четки, они поддаются формальному анализу, в том числе с помощью ЭВМ. Именно этим объясняется возникший в последнее время повышенный интерес к знаковому кодированию образов графическим языком и т. д. Имея в виду исключительную роль знаковых моделей, мы рассмотрим их более подробно.

5.2. Знаковые и языковые системы

Знаковая система представляет собой идеальную систему, элементами которой являются объекты мышления, называемые понятиями.

Понятие — это образ множества всех объектов реального мира в нашем сознании, обладающих некоторым общим свойством. Например, понятие «круглый» объединяет мяч, дробику, Землю, Луну и множество других объектов, которые считаются круглыми. Если для некоторого понятия это множество содержит один-единственный элемент, то такое понятие будет конкретным, если более одного — то абстрактным. Например, понятия «этот стол» или «Иван Иванович Петров, родившейся там-то и тогда-то» суть конкретные, а понятия «стол» и «человек» — абстрактные.

Каждое понятие, чтобы его не путать с другими, должно быть снабжено знаком понятия. Знаком понятия может быть любой материальный объект, воспринимаемый вне зависимости от своей сущности. В различных знаковых системах

могут быть использованы самые различные знаки: камешки, веревочки, звуки, графические символы, жесты, запахи и т. п. Различные понятия должны иметь различные, неповторимые знаки, а так как высокоорганизованные системы могут содержать до сотен тысяч и более понятий, то возникает проблема изобретения новых знаков. Как, например, изобразить на бумаге различными значками весь богатейший арсенал нашего мышления?

Мощным средством отображения реальной действительности является создание языка. В основе языка лежит алфавит — небольшой по объему, строго фиксированный набор знаков (письменных, звуковых, для слепых — тактильных). Эти знаки мы будем называть символами языка. Из символов составляются цепочки — слова и предложения. Количество различных слов в силу комбинационного свойства неизмеримо больше количества символов языка, и теперь каждое понятие может иметь свой индивидуальный знак в виде слова. Знаковые системы с языковым представлением знаков понятий мы будем впредь называть языковыми или просто языками.

В каждом языке допустимы не всякие цепочки символов, а лишь некоторые, так называемые правильные. Набор правил, по которым составляются правильные цепочки, образует грамматику языка. С другой стороны, не всякой грамматически правильной цепочке ставится в соответствие понятие. Соответствие правильных цепочек понятиям образует семантику языка.

Разобравшись с представлением знаков, вернемся теперь к механизму образования понятий. Рассуждения здесь очень удобно проводить в теоретико-множественной интерпретации.

Введем в рассмотрение основное множество O — множество всех объектов реального мира. Тогда понятие A отождествляется с некоторым его подмножеством:

$$A \subseteq O$$

Над понятиями, как множествами, естественно, вводятся теоретико-множественные операции дополнения, объединения и пересечения

$$\bar{A}, A \cup B, A \cap B,$$

причем результаты этих операций также будут понятиями.

Например, если понятие A означает «круглый», а B — «стол», то $A \cap B$ есть понятие «круглый стол».

Если некоторое понятие A может быть скомбинировано с помощью теоретико-множественных операций из других понятий A_1, A_2, \dots, A_k , то будем говорить, что оно выводится из этих понятий. Например, понятие «котенок» выводится из понятий «кошка» и «маленький» формулой

$$\text{котенок} = \text{маленький} \cap \text{кошка}$$

Заметим, что именно так устроены толковые словари, выводящие новое, незнакомое понятие из знакомых.

Рассмотрим некоторую языковую систему. Элементами этой системы, как мы говорили ранее, являются понятия в словесном представлении. Для каждой системы набор входящих в нее понятий фиксирован, он образует тезаурус, или словарь, системы.

Между тезаурусом и словарем есть некоторое различие, на котором мы сейчас остановимся подробнее.

При рассмотрении языковых систем мы предполагали, что между множествами понятий и слов существует взаимно однозначное соответствие. На самом деле, в исторически сложившихся языковых системах это не так. Одному и тому же понятию могут соответствовать несколько слов (синонимов), и, наоборот, одно слово может иметь несколько различных значений, относящихся к разным понятиям. Например, слово «ключ» может означать принадлежность замка, потный знак, указание к решению и т. д. Тезаурус — это словарь, очищенный от неоднозначности. В нем каждому слову соответствует единственное понятие, и наоборот. Составить тезаурус повседневного разговорного языка очень сложно, да и вряд ли нужно, так как синонимы и неоднозначности «расцветчивают» живую речь, придают ей своеобразную прелесть и колорит, однако в научном общении такое богатство языка зачастую оказывается помехой, затрудняющей общение. Поэтому в последнее время многие организации заняты разработкой тезаурусов для узких ветвей языка, например, военной тезаурус, тезаурус по квантовой радиоэлектронике, распространению радиоволн и т. д.

При создании формальных языковых моделей предварительное составление тезауруса является совершенно необходимым. Тезаурус является «строительным материалом», из которого будет создаваться модель. Поэтому отбор и унификация понятий, включаемых в тезаурус, должны проводиться более тщательно, особенно это относится к социально-экономическим понятиям. **Более подробно вопросы, относящиеся**

к построению понятийной базы организационных систем, будут рассмотрены в гл. 7.

Некоторые понятия, входящие в тезаурус данной языковой системы, могут быть выражены через другие, те, в свою очередь, через третьи и т. д., но во всякой системе неизбежно найдутся понятия, которые не могут быть выведены в рамках самой системы. Они образуют как бы фундамент, языковой базис данной системы.

Как же можно объяснить, вывести базисные понятия? Очевидно, для этого потребуется некоторый другой, вспомогательный язык, который мы будем называть протоязыком по отношению к определяемому.

В качестве протоязыка по отношению ко всем другим формальным языкам может выступать живой разговорный язык, язык обыденного общения. Понятия этого языка сложились исторически, они были переданы человеку, изучившему разговорный язык, с помощью языка жестов и реальных предметов, и их можно использовать как нечто готовое.

5.3. Языковые модели

Создавая языковую модель некоторой системы, мы должны, основываясь на фиксированном тезаурусе данного языка, построить в нем систему, элементы, свойства и отношения в которой были бы подобны прототипу.

Рассматривая тезаурус языка моделирования, в нем можно выделить две основные группы понятий:

понятия, соответствующие «вещам». Число таких понятий целиком определяется целью моделирования. В качестве знаков таких понятий выступают те фрагменты естественного языка (слова, выражения, предложения), в членении которых на составляющие нет необходимости в процессе построения данной модели;

понятия, соответствующие отношениям между вещами. В самом общем виде можно рассматривать отношения любого порядка (унарные, бинарные, тернарные и т. д.), однако психолингвистическое исследование процесса мышления показало, что для целей управления в нем (мышлении) преобладающую роль играют бинарные отношения. Более того, рассмотрение задач управления в различных по своей природе слож-

ных системах показало общность используемых в них отношений. В результате был построен универсальный словарь бинарных отношений, содержащий около 200 понятий типа «быть элементом класса», «субъект—действие», «находиться на», «находиться около» и т. д. [37]. Кроме этих универсальных отношений в конкретном языке могут быть использованы и другие, более специфические отношения.

Процесс построения языковой модели заключается в отборе понятий-вещей, соответствующих с точки зрения поставленной цели элементам прототипа и установлению между ними отношений из списка понятий-отношений, соответствующих отношениям в прототипе.

Проиллюстрируем этот процесс на простом примере. Пусть система, модель которой мы хотим построить, представляет собой известную конфликтную ситуацию из басни «Ворона и Лисица» и пусть нас интересуют в этой ситуации только простейшие статические отношения. Тогда с точки зрения поставленной цели достаточен будет язык моделирования, включающий всего 10 понятий, в том числе 6 понятий-вещей:

- x_1 — Ворона,
- x_2 — Лисица,
- x_3 — дерево,
- x_4 — сыр,
- x_5 — глупые объекты,
- x_6 — голодные объекты

и 4 понятия-отношения:

- r_1 — быть элементом класса,
- r_2 — находиться на,
- r_3 — находиться около,
- r_4 — держать во рту.

Тогда языковая модель рассматриваемой системы будет представлять собой также систему, состоящую из 6 элементов $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$, между которыми имеют место отношения, представленные графически на рис. 5.1. Вершины этого графа соответствуют вещам, а ребра — бинарным отношениям.

В приведенном примере отражены лишь простейшие, статические отношения, однако возможно, расширяя класс отношений, строить и динамические модели. В последнее время ведутся интенсивные исследования по разработке формализованных процедур построения динамических (ситуационных моделей). Значительным результатом в этом направлении

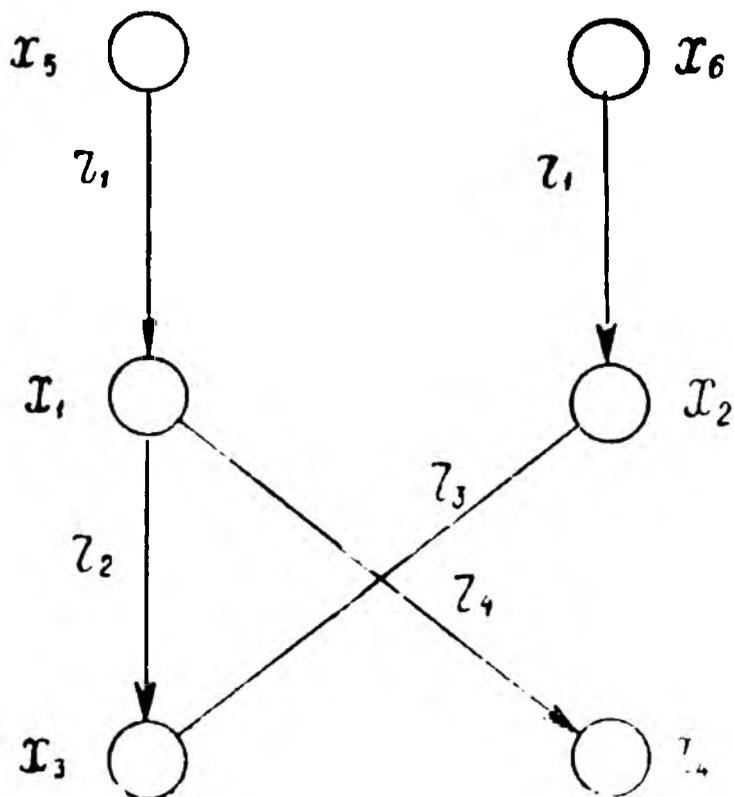


Рис. 5.1. Пример схемы отношений в языковой модели

является теория ситуационного управления сложными системами, основанная на модельной теории мышления и развитая не только теоретически, но и практически (см., например, [29, 38]). Первые практические результаты показали применимость методов ситуационного управления в различных областях — при оперативном диспетчерском управлении объектами типа морского грузового порта, на верхнем уровне управления территориально-производственным регионом и т. д. — всюду, где сложность и динамичность системы требует использования таких методов управления, которые позволили бы оперативно учитывать быстроменяющиеся факторы, распознавать класс ситуаций и рекомендовать решения, наилучшие для данного класса.

ПРИНЦИПЫ НОРМАТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

6.1. Организационные системы и управление

В предыдущих главах рассматривались общие методологические вопросы описания системных объектов любого типа. Здесь мы попытаемся применить и конкретизировать эти положения к системам специфического рода — организационным системам. Вопросы совершенствования управления организационными системами, в состав которых неотъемлемой частью входят человеческие коллективы, в настоящее время приобретают все большую актуальность. Наличие в системе людей, участвующих как в процессе производства, так и в процессе управления, существенно усложняют целенаправленное воздействие на такие системы. Это обуславливается прежде всего тем, что здесь, как писал Ф. Энгельс, «действуют люди, одаренные сознанием, поступающие обдуманно или под влиянием страсти, стремящиеся к определенным целям». [3].

Следуя структуре конструктивного определения системы, охарактеризуем основные компоненты организационной системы. Выше была кратко описана проблемная ситуация, определяющая значимость организационных систем в жизни общества. Теперь предложим определение организационной системы через указание специфики ее цели.

Организационная система — это система, целью которой является согласование действий и отношений людей, средств и предметов деятельности в интересах получения общественных благ.

Основными функциями организационной системы являются обеспечение выявления потребности в общественных благах, их производства и потребления. В дальнейшем эту последовательность элементов общественной жизнедеятельности будем называть жизненным циклом общественного продукта.

Состав и структура организационных систем получили краткую характеристику в приведенном выше определении. Более детальный их анализ не входит в задачи данной рабо-

ты (интересные мысли по этому вопросу изложены в [19]). Здесь для нас важны прежде всего вопросы управления организационными системами. Перейдем поэтому к характеристике понятия управления.

С точки зрения управления организационная система состоит из управляемой части (объекта) и управляющей части (субъекта), взаимодействующих между собой (рис. 6.1.). Под управлением понимается целенаправленное воздействие субъекта управления на объект посредством решений, обеспечивающих получение конечного продукта организационной системы.

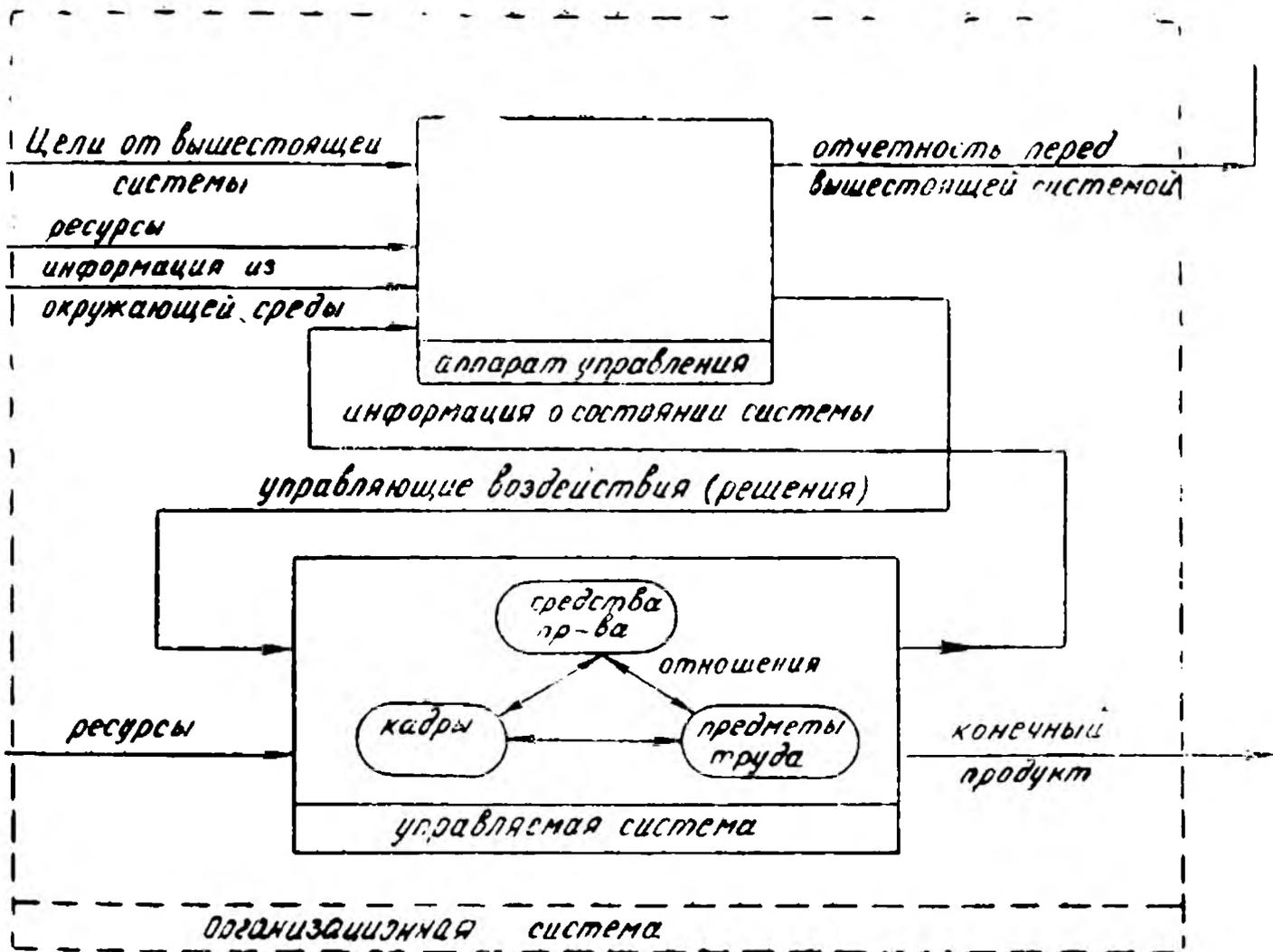


Рис. 6. 1. Управляемая и управляющая часть организационной системы

Заметим, что в литературе и в практической деятельности существует значительный разнобой в терминологии относительно определения субъекта управления. Довольно часто систему управления отождествляют с организацией или организационной системой.

Так, по установившейся в нашей стране практике последних лет, организациями, как правило, называют министерства, главки, исполнительные комитеты и т. д., т. е. применяют термин «организация» в смысле «система управления». Или для промышленного предприятия, например: «Организационная система включает состав, административно-производственные связи и соподчиненность структурных подразделений, содержание и порядок работ по руководству основным и вспомогательным производством, воспитанию и повышению культурно-технического уровня работников предприятия» [39]. Не вдаваясь в дискуссию, для обозначения субъекта управления мы будем пользоваться терминами — система или аппарат управления.

Система управления имеет своими входами: внешнюю управляемую информацию (цели системы, задаваемые извне, информацию об ограничениях на их достижение, информацию, порождаемую в объекте управления), а также ресурсы, необходимые для ее функционирования (кадры, технические, финансовые средства и др.). Выходами системы управления является управляющая информация (решения), которая воздействует на объект управления, а также отчетная информация о функционировании системы в целом. Напомним аналогичное определение, даваемое Янгом [81]: «Система управления — подсистема организации, компонентами которой являются группы взаимодействующих людей: ее функции заключаются в восприятии определенных проблем организации (входов) и последующем выполнении набора действий (процессов), в результате которых вырабатываются решения (выходы), увеличивающие доход от деятельности всей организации (удовлетворение) или оптимизирующие некоторую функцию всех входов и выходов организации».

В целом потребность в управлении возникает только тогда, когда состояние системы в какой-то степени оказывается неудовлетворительным относительно желаемых целей. В этом случае целенаправленному воздействию в принципе могут быть подвергнуты (рис. 6.2.):

цели системы;
 функции системы, или способы достижения цели;
 структура системы, т. е. ее элементы и отношения между ними;
 ресурсные и информационные входы системы.

В зависимости от того идет ли речь об управлении функционированием или развитием системы, сочетание этих воздействий будет различным.

Для реализации своих функций система управления дол-

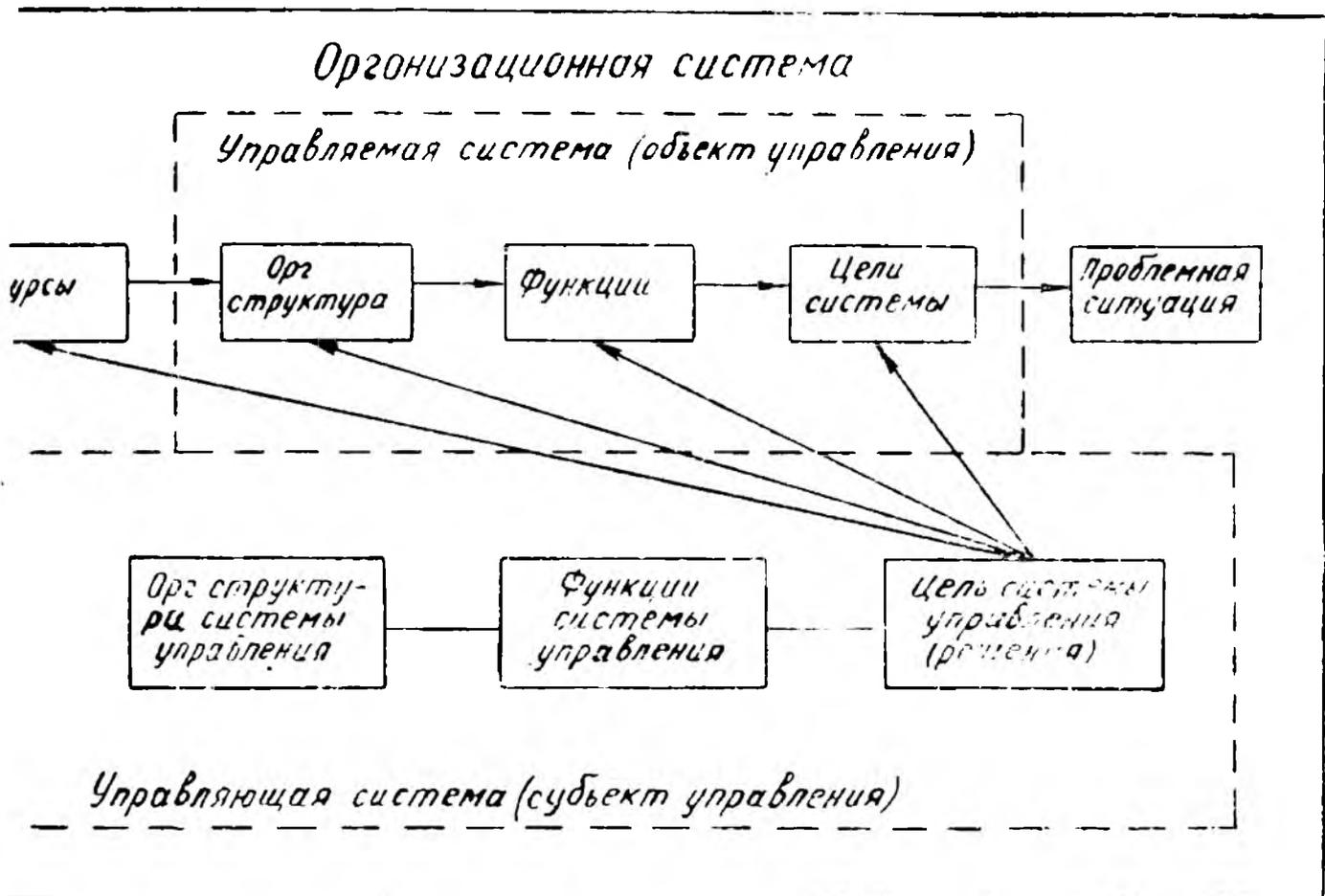


Рис. 6.2. Направления воздействия на организационную систему

жна располагать информацией о рассогласованиях между тремя состояниями системы — объективным, прогнозируемым и желаемым (нормативным).

Объективным является состояние, в которое система при-

дет в действительности. Прогнозируемым будет состояние, которое предсказывается имеющейся моделью системы. Желаемым называется состояние, в которое мы хотели бы привести систему. Расхождение между объективным и прогнозируемым состояниями на любом уровне означает, что система сложна относительно модели и последняя требует развития. Расхождение между объективным и заданным состояниями означает, что желаемая цель недостижима для данной системы. При наличии адекватной модели задачей управления является ликвидация рассогласования между действительным состоянием системы и желаемой целью.

Заметим, что для управления развитием системы необходима также адекватная модель окружающей среды, поскольку изменениями состояния среды обуславливается потребность в новых целях, а следовательно, необходимость в реконструкции существующих систем или в создании новых.

Естественным и актуальным является вопрос о критерии адекватности модели. В самом деле, если модель оказывается примитивной, она не позволяет надежно предсказывать последствия принимаемых решений и тогда качество управления ухудшается. Образно говоря, объект нельзя удержать на желаемой траектории. С другой стороны, излишнее усложнение модели не всегда улучшает качество управления, а стоимость аппарата управления оказывается неоправданно большой.

Нетрудно понять, что состав и структура модели должны быть такими, чтобы на ее основе система управления как можно эффективнее (дешевле, быстрее, надежнее и т. д.) обеспечивала достижение целей всей системы.

В общем случае аппарат управления должен обеспечивать выполнение как стандартных (рутинных) процедур, связанных с функционированием, так и нестандартных действий, обеспечивающих развитие объекта управления.

На практике соотношение развития и функционирования в организационной системе может быть самым разнообразным.

Вновь строящийся химкомбинат на первых порах будет в основном развивающейся системой; давно существующее почтовое отделение связи занимается практически только функционированием; реконструируемый «на ходу» хлебокомбинат находится одновременно в состоянии развития и функционирования и т. д.

Настоящий период развития социалистической экономики характеризуется высокой интенсивностью развития, которая приводит к частой смене целей предприятий и организаций (освоение новой продукции, реконструкция и т. д.). Это требует высокой динамичности от их аппаратов управления, так как потеря соответствия между моделью и объектом управления ведет к значительным потерям. Наиболее характерными недостатками в практике управления являются либо существенное ухудшение функционирования системы, начавшей развитие, либо крайне медленный поворот ее к развитию и, как следствие этого, возникновение значительного рассогласования между планируемой и фактически достигнутой целями.

Основная задача теории управления состоит в создании

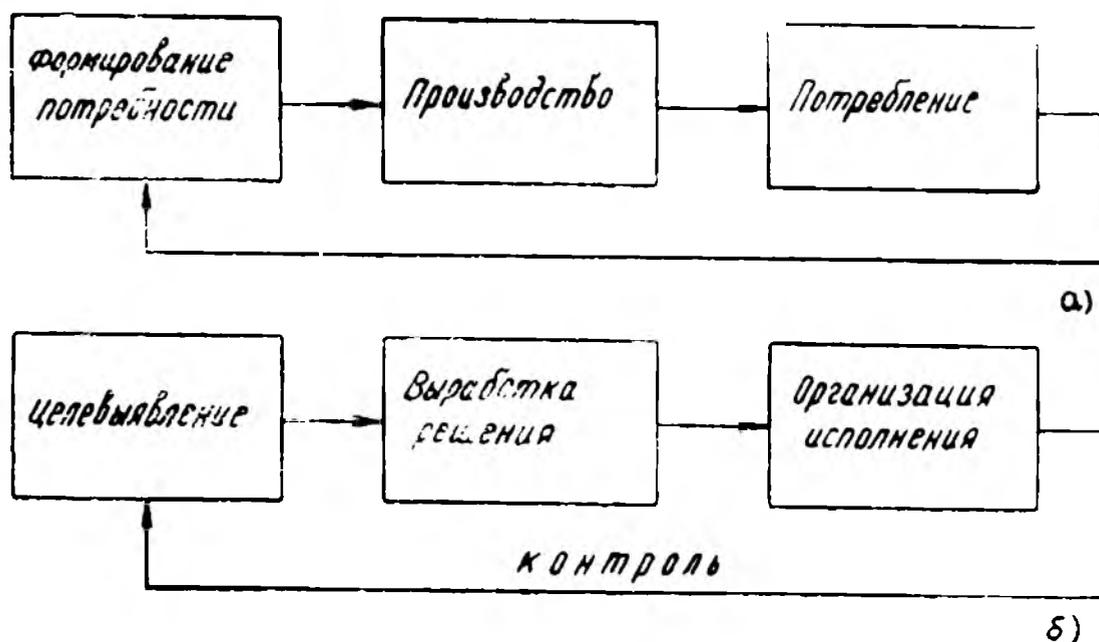


Рис 6.3. Жизненный цикл конечного продукта

таких управляющих систем, которые были бы в определенном отношении наилучшими. Для этого необходимы критерии качества их работы. Критерий качества управления является правилом, которое позволяет для любых двух управляющих систем оценить, какая из них лучше.

Качество функционирования, с одной стороны, определяется степенью достижения целей всей организационной системы, а с другой стороны, полными затратами на ее достижение. Здесь как эффект, так и затраты понимаются в самом широком смысле (денежные, трудовые и т. д.).

Перейдем к рассмотрению основных функций системы управления. Это можно вновь, как и по отношению к организационной системе, сделать на основе применения к ее выходному продукту понятия жизненного цикла. Жизненный цикл любого продукта или процесса, реализуемого в деятельности общества, включает этапы, изображенные на рис. 6.3, а. Применительно к управлению (рис. 6.3, б) формирование потребности в решении представляет собой этап выявления целей управления. Назовем этот этап целевыявлением. Производство решения представляет собой этап выработки и принятия решения. Потребление состоит в организации исполнения принятого решения. И, наконец, для вывода решения из системы в связи с исчезновением потребности в нем должна осуществляться функция контроля за реализацией принятого решения. Заметим, что вывод ранее принятого решения из системы должен осуществляться и в случае, когда это решение оказалось нереализуемым.

6.2. Методика построения дерева целей управления организационной системой

Ниже нами делается попытка обобщения понятий и методов системного подхода в целях синтеза и анализа организационных систем. При этом авторы учитывали, что системный подход как методология исследования и проектирования сложных систем находится в настоящее время в стадии развития. Одним из главных направлений этого развития является перевод эвристических процедур анализа и синтеза систем в формальные процедуры. Очевидно, что полностью исключить творческий, эвристический этап в исследовании сложных систем нельзя, поскольку системный подход для того и возник, чтобы работать с системами, для которых отсутствует полностью формальное адекватное описание. Тем не менее в системном подходе уже можно сделать шаги от философско-методологических рекомендаций к предложению более конкретных методов, допускающих, по крайней мере, частичную формализацию. Совокупность таких методов образует арсенал средств, с помощью которых удастся осуществлять исследование при проектировании систем различной сложности (см., например, [53]).

Будем полагать, что этап рассмотрения организационной системы — этап нормативного проектирования — завершен и перечень всех необходимых классов решений образован, если даны ответы на следующие четыре вопроса:

Что?, Как?, Кто?, Чем? Расшифруем этот афористический перечень.

1. Из каких подцелей состоит глобальная цель системы и как эти подцели между собой соподчинены? (Ответ на этот вопрос заключается в построении дерева целей системы).

2. Какие функции должны быть реализованы для того, чтобы в конечном итоге глобальная цель системы была достигнута? (Это приводит к необходимости построения дерева функций этой системы).

3. Каким образом должны быть реализованы выявленные функции с помощью элементов организационной структуры системы?

4. Какие ресурсы нормативно необходимы для успешного функционирования системы?

После решения этих задач можно ответить на вопрос, каким образом должен быть построен аппарат управления, каковы должны быть его функции, структура и ресурсы, какими должны быть цели и критерии его подразделений с тем, чтобы обеспечить устойчивое функционирование и развитие спроектированной организационной системы. (Этапы проектирования организационной системы приведены на рис. 6.4.)

Далее рассматриваются процедуры решения задач на начальном этапе проектирования, связанном в основном с построением дерева целей управления организационной системой.

1. Построение дерева целей

На первом уровне формируется глобальная цель аппарата управления организационной системой в терминах конечного продукта управления, типа «решения по обеспечению...». При этом следует исходить из соображений, что для формализованных (работающих по жестким, официально закрепленным правилам) социальных институтов (предприятий, организаций) формулировка глобальной цели либо задается вышестоящей организацией, либо воссоздается на основе анализа ди-

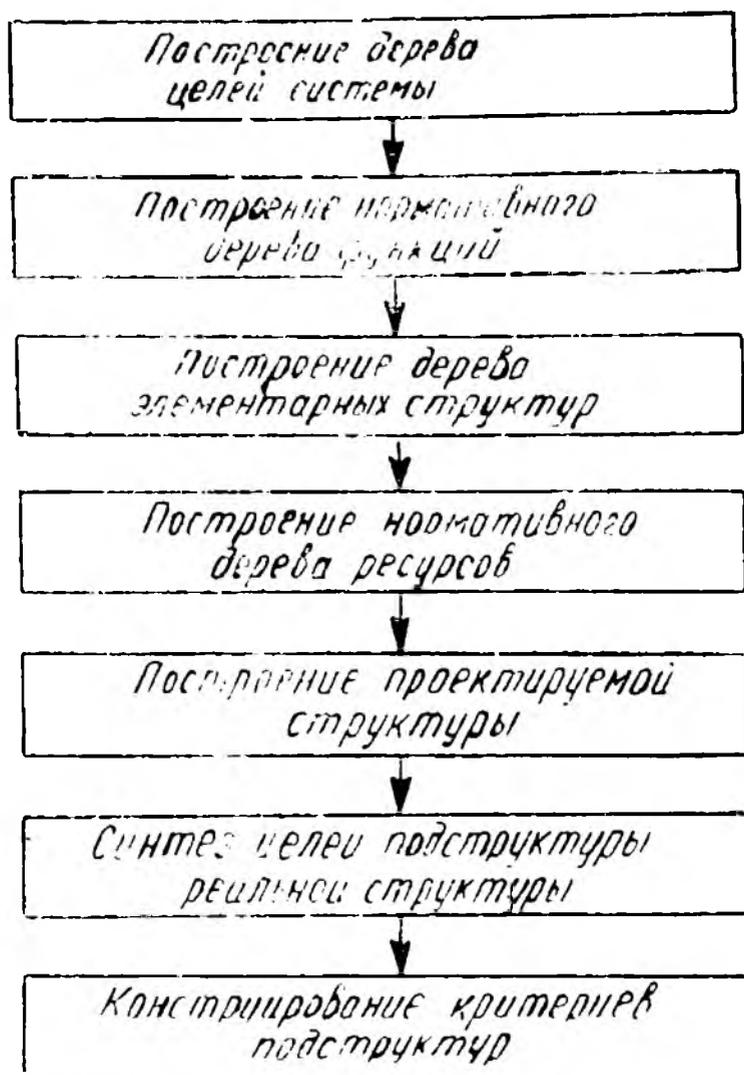


Рис. 6.4. Этапы проектирования организационной системы

рективных документов. Для неформальных общностей их действительная цель может быть выяснена на основе социолого-психологических исследований.

Глобальная цель системы обычно формулируется в виде желаемых (качественных или количественных) свойств конечных продуктов системы. Как правило, она является сложной и требует конкретизации и уточнения.

Построение дерева целей основывается на определенной методике, включающей использование положений и суждений привлекаемых экспертов, что позволяет частично компенсировать нехватку статистических данных.

Естественно, что повышение качества, подробности дерева целей достигается как на пути совершенствования методики построения дерева целей, так и на пути широкого применения в этой процедуре экспертных методов [17, 24, 35, 76]. Творческий эвристический этап осуществляется при этом группой экспертов, а специально разработанные методы упорядочивают их деятельность. В результате явно выраженного эвристического этапа в построении дерева целей дерева, построенные разными группами экспертов, будут до некоторой степени различными. Это соответствует различным моделям сложной системы, и их различие не обязательно означает, что одна из них неверна. Скорее, это просто альтернативы, выбор между которыми диктуется критериями более высокого уровня. Отметим, что использование даже представительной группы экспертов и экспертных методов связано с рядом осложнений, которые чреваты отрицательными последствиями, вызванными тем, что пока в методике:

отсутствуют формальные методы обнаружения ошибок;
результат сильно зависит от качества сбора и подготовки информации, используемой для построения дерева целей;

отсутствует методика учета социальных последствий допущенных ошибок;

возможны ошибки при участии в работе любого числа экспертов.

В соответствии с методологией системного подхода сложная цель может быть выражена через совокупность более простых подцелей методом декомпозиции. При этом должны соблюдаться следующие основные принципы, следование которым обеспечит построение конечной, идеально-нерархической, минимально-избыточной, исчерпывающей и в то же время максимально простой модели:

1. Принцип полноты (достижение совокупности возникающих при декомпозиции подцелей должно быть достаточным условием для реализации декомпозируемой цели).

2. Принцип суперпозиций подцелей (необходимо стремиться, чтобы при декомпозиции подцели одного уровня были относительно независимыми, так как это упрощает проектирование организации. В случае независимости декомпозируемая цель будет аддитивной суммой подцелей).

3. Принцип конечности декомпозиции (результатом деком-

позиции должно быть конечное дерево, т. е. алгоритм декомпозиции должен заканчиваться за конечное число шагов).

Всякая цель, являясь идеалом, не может быть реализована абсолютно во всех деталях. Как правило, нас удовлетворяет приближенная реализация поставленной цели. При формализации этого понятия необходимо ввести критерий близости между поставленной и реализованной целями. Этот критерий базируется на таких понятиях, как вероятность выхода на конкретное целевое состояние и метрика в пространстве целевых состояний, которая количественно выражает наше понимание значимости (важности, стоимости, допустимости) различия между двумя целевыми состояниями. На этих понятиях базируется определение оптимальности (субоптимальности, приемлемости и т. п.) управления системами.

Даже при соблюдении всех вышеуказанных принципов декомпозиция заданных целей может приводить к различным деревьям. Это объясняется следующими причинами. Во-первых, при декомпозиции не всегда проводится четкое различие целей, функций и структур, в связи с чем число уровней (оснований расчленения) декомпозиции может резко возрасти и дерево целей станет громоздким и необозримым. Подчеркнем еще раз, что в предлагаемой методике процесс проектирования системы с самого начала разделен на четыре подэтапа, что значительно упрощает работу с получающимися деревьями.

Вторая причина принципиально неустранима и состоит в том, что результат декомпозиции, проводимый в соответствии с указанными принципами, существенно определяется используемой при этом информацией. Обсудим эту причину подробнее. Априорная информация, которой обладает проектировщик, может относиться к самым разнообразным аспектам проектируемой системы, может быть более полной или менее полной, носить количественный или качественный характер и т. д. Искусство разработчика заключается в том, чтобы сконцентрировать эту информацию в определенные понятия, необходимые для конкретизации алгоритма декомпозиции. К таким понятиям относятся:

1. Понятие существенности.

Существенным по отношению к определенной цели является, то, что необходимо для достижения данной цели в заданных условиях.

Данное понятие конкретизирует принцип полноты декомпозиции, так как определяет, в каком отношении данный набор подцелей достаточен для достижения декомпозируемой цели. Пользуясь понятием существенности, можно выбрасывать из рассмотрения все несущественные подцели.

2. Понятие элементарности цели.

Под элементарной подцелью понимается цель, которая может рассматриваться (на основании имеющейся информации) как заведомо достижимая. Иными словами, это цель, для реализации которой есть готовая система.

Для построения дерева целей только указанных принципов не достаточно, так как они носят лишь дескриптивный, ограничительный характер. Для создания работающего алгоритма декомпозиции (пусть даже не полностью формализуемого, но являющегося практическим руководством) следует предложить конструктивные принципы:

1. Принцип определенности оснований декомпозиции (должны быть перечислены основания декомпозиции, т. е. принципы расчленения для каждого уровня).

2. Принцип фиксированной очередности оснований декомпозиции (должна быть указана последовательность применения перечисленных оснований декомпозиции либо указано, что допускается произвольный порядок этой последовательности).

Дальнейшая декомпозиция производится только по отношению к неэлементарным целям. Если после применения последнего основания декомпозиции некоторые цели остаются неэлементарными, весь цикл декомпозиции для них повторяется в том же порядке до тех пор, пока все цели нижнего уровня окажутся элементарными.

3. Понятие независимости.

Данное понятие конкретизирует принцип суперпозиции, выдвинутый для обеспечения максимальной простоты работы с целями. Для обеспечения аддитивности подцелей зависимые цели одного уровня либо должны агрегироваться в одну, либо должны быть приняты меры к образованию независимых подцелей (разделение на большое число подцелей, переформулирование одной из подцелей и т. п.).

Перейдем теперь к формулировке оснований декомпозиций при построении дерева целей. Для этого необходимо проанализировать конструктивное определение цели. Как уже было

сказано выше, цель формулируется в виде желаемых требований к конечным продуктам системы. Это и выделяет два и только два основания ее декомпозиции.

Основание 1: декомпозиция по входам исследуемой системы, в нашем случае — по целеполагающим системам.

Основание 2: декомпозиция по выходам исследуемой системы, в нашем случае — по перечню конечных продуктов.

Поскольку при рассмотрении системы на уровне «черного ящика» используются только понятия входов и выходов системы, данный набор оснований декомпозиции целей является исчерпывающим. Это не означает, что в дереве целей будет только два уровня декомпозиции, так как выше было уже сказано, что в случае появления неэлементарной цели необходимо процедуру продолжить с использованием тех же оснований расчленения цели.

Для составления полного перечня входов и выходов необходимы соответствующие классификаторы. Составление классификаторов является отдельной трудной и, по-видимому, до конца неформализуемой задачей. Поэтому ограничимся предложенным первым уровнем классификационной иерархии, который имеет эвристический, рекомендательный характер при рассмотрении только организационных систем. В качестве первого уровня классификатора входов предполагается воспользоваться делением всех систем, оказывающих влияние на проектируемую систему на следующие четыре класса:

вышестоящие системы, формулирующие главные требования к конечному продукту системы;

нижестоящие, подведомственные системы, требования которых выступают в качестве ограничений на свойства конечного продукта;

существенная среда, т. е. те элементы окружающих систем, которые имеют отношение к конечным продуктам проектируемой системы, выступая либо как потребители их, либо как участники производства продуктов;

самая исследуемая система, которая всегда кроме глобальной цели имеет собственные цели, также трансформирующиеся в требования к конечному продукту. В нашем случае исследуемой системой является аппарат управления.

Для декомпозиции по выходам проектируемой системы можно воспользоваться на первом уровне классификатора перечнем агрегированных конечных продуктов, выделяемых

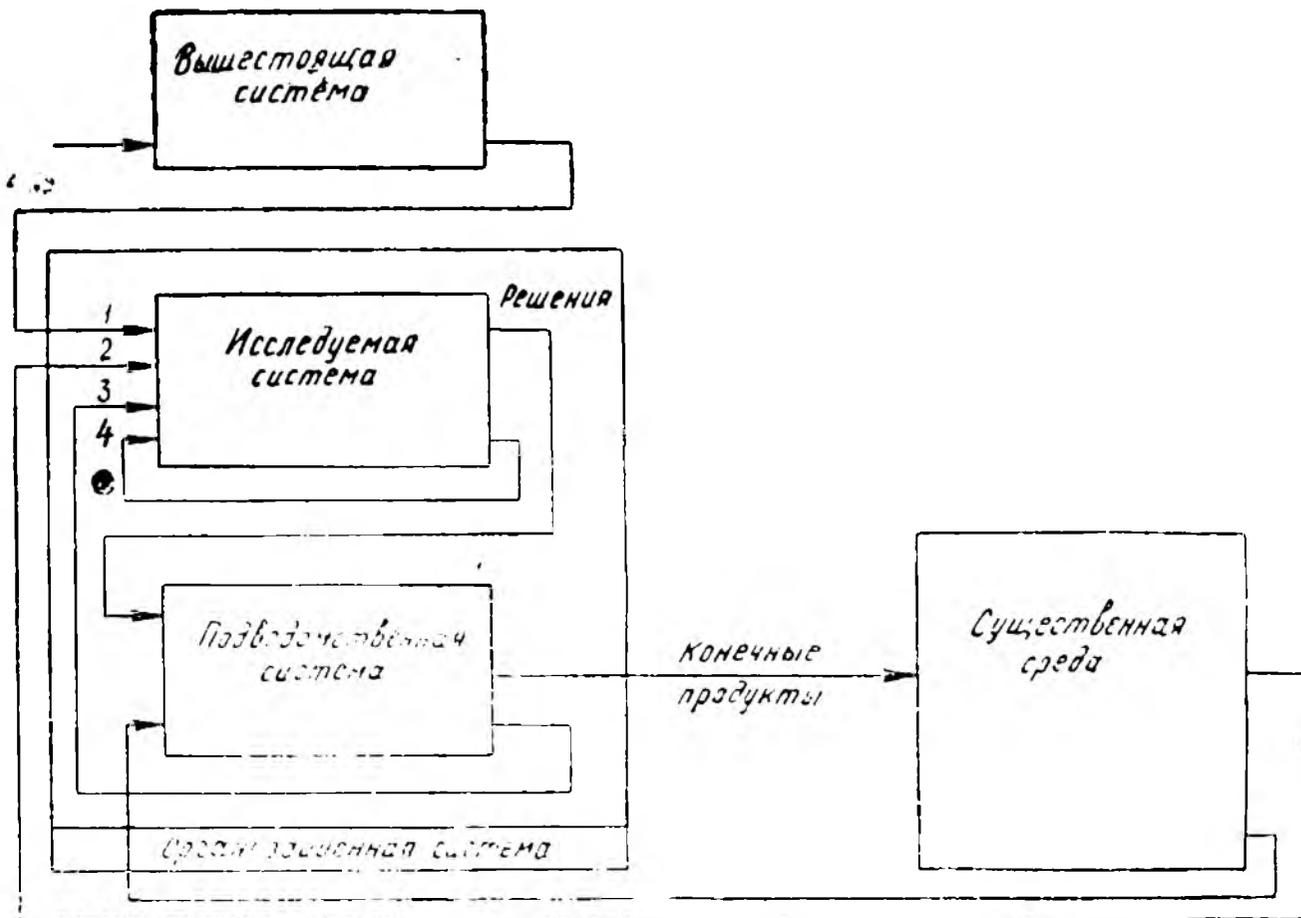


Рис. 6.5. Схема взаимодействия целеполагающих систем

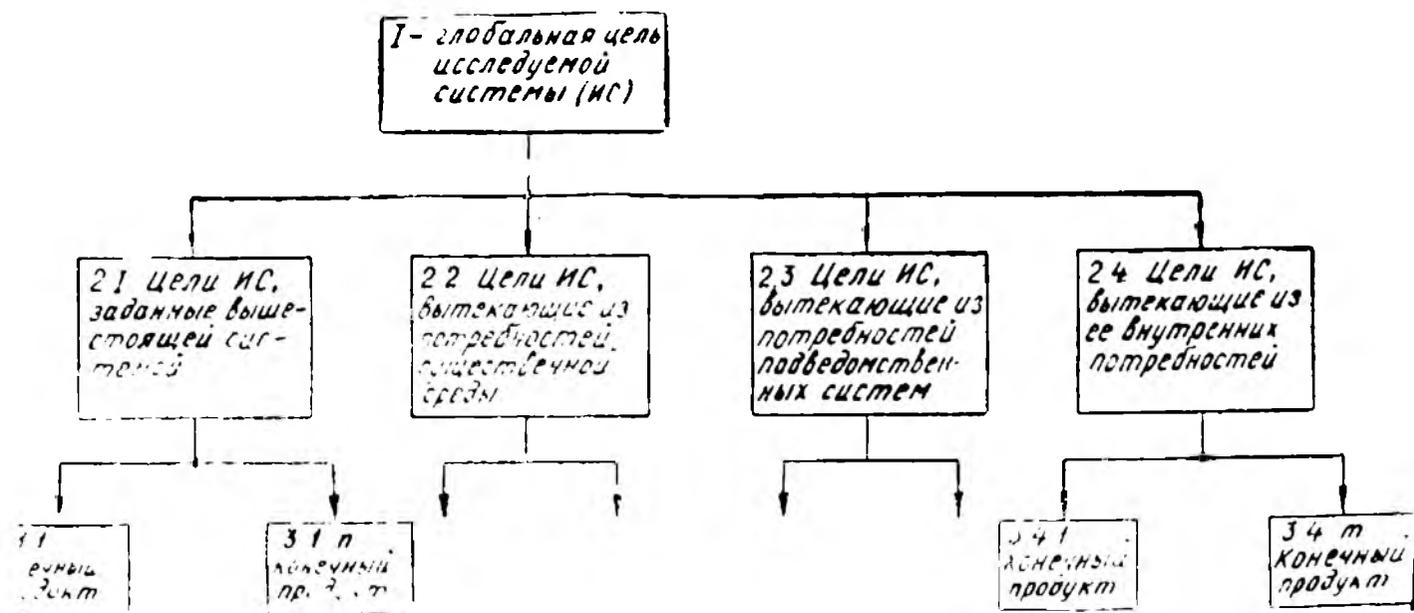


Рис. 6.6. Схема декомпозиции целей по сферам целеполагания

Проблема Построение дерева целей организационной системы

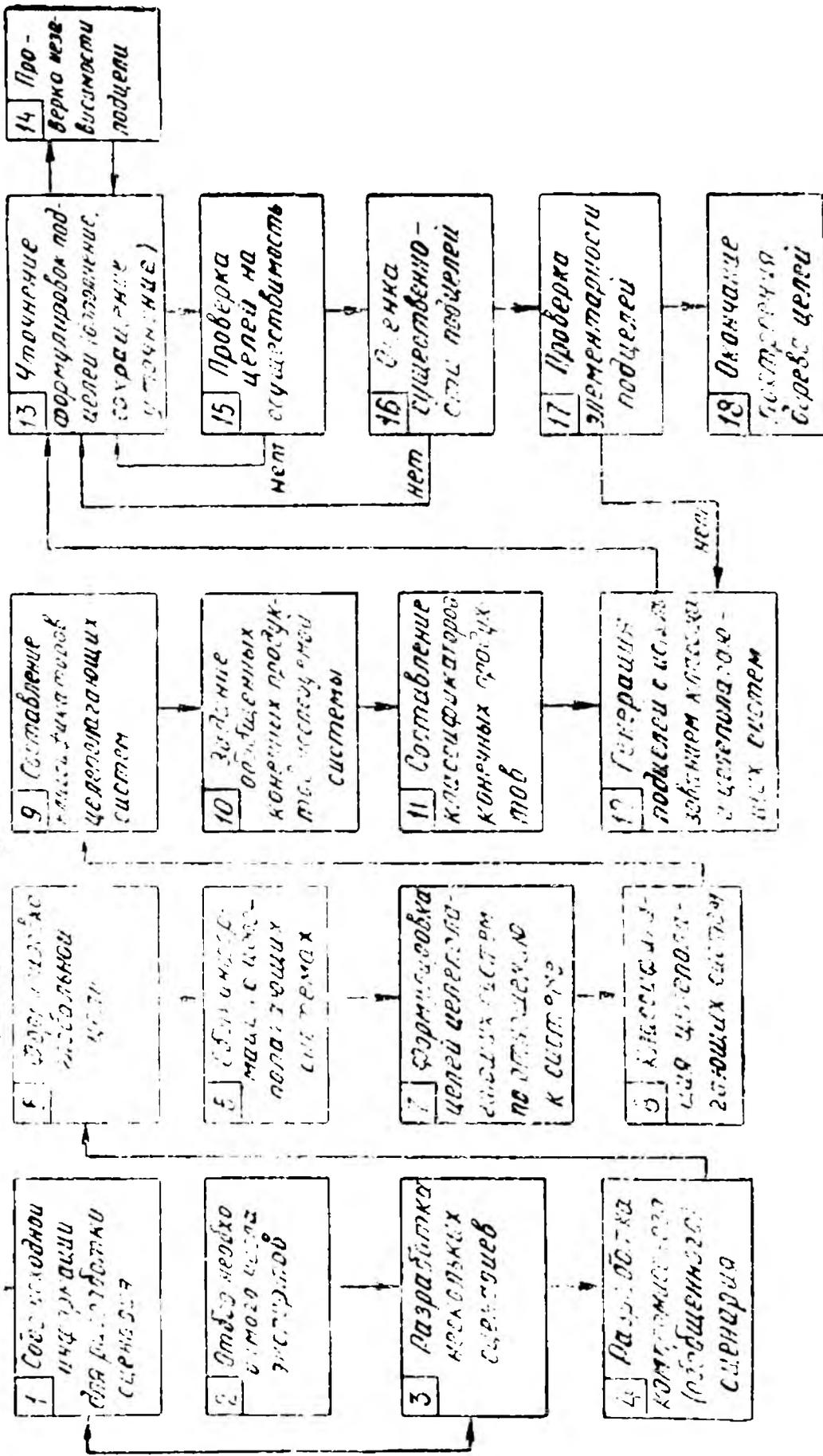


Рис 6.7. Общая последовательность построения дерева целей

по принципам существенного различия в способах производства и направлениям использования.

Общая схема взаимодействия систем для этого уровня представлена на рис. 6.5, а декомпозиция целей — на рис. 6.6.

На рис. 6.7 представлена в виде 18 этапов общая последовательность построения дерева целей. Ниже дается краткая характеристика каждого из этапов.

1. Сбор исходной информации для разработки сценария, осуществляемой специалистами, владеющими экспертными методами. На этом этапе собирается информация о целях и задачах организации, описании системы, информация из литературных источников. При построении дерева целей информация по мере необходимости дополняется.

2. Отбор необходимого числа экспертов. Работу по отбору экспертов начинают с определения областей интересов, которые затрагивают решение данной проблемы. Составляется список кандидатов в эксперты, анализируется их компетентность, например, с помощью метода групповой самооценки. Практика экспертиз показывает, что хотя методы самооценки недостаточно точны для того, чтобы служить единственным критерием выбора экспертов, использование таких методов дает возможность сделать предварительный отбор группы наиболее компетентных специалистов.

Имеются данные, подтверждающие наличие связи между групповой самооценкой и точностью экспертизы.

3. Разработка нескольких сценариев. Метод сценариев широко используется при системном анализе и представляет собой качественное, словесное описание возможных будущих состояний рассматриваемой системы. Каждый сценарий удобно разбивать на 3 части [18]:

а) общая обстановка, где определяется сфера возможного расширения активности и исключаются из рассмотрения некоторые возможные виды деятельности на основании априорных ограничений, сформулированных экспертами;

б) перспективы развития, где дается описание того, что, по всей вероятности, будет представлять будущее в данной области;

в) «наша организация в 19 . . . году». Приводится описание того, какой сможет стать организация к определенному сроку и как она может достичь описываемого состояния исхо-

дя из существующего положения дел*). Особое внимание уделяется описанию будущих конечных продуктов.

Третья часть является основой всего сценария. Когда сценарии готовы, эксперты должны прочитать и обсудить их.

4. Если эксперты предпочтут будущее, которое объединяет черты сразу нескольких сценариев, то в этом случае нужно приготовить новый «компромиссный сценарий». Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто соглашение о предпочтительном будущем. Окончательный сценарий можно использовать как основу для построения дерева целей.

5. Формулировка глобальной цели на основе компромиссного сценария. С этой целью используется описание конечных продуктов в сценарии. Эффективным методом генерирования глобальной цели может быть, например, метод «мозговой атаки» [82].

6. Сбор информации о целеполагающих системах, влияющих на цели системы.

7. Формулировка целей целеполагающих систем по отношению к системе.

8. Классификация целеполагающих систем окружающей среды на директивные системы, системы существенной среды и нижестроящие системы.

9. Составление классификаторов целеполагающих систем.

10. Задание обобщенных конечных продуктов.

11. Составление классификаторов конечных продуктов (декомпозиция по составу).

12. Генерация подцелей с использованием классификаторов конечных продуктов и классификаторов целеполагающих систем. Эту работу можно существенно упростить путем использования стандартных формулировок целей, например, «обеспечение выполнения директив и плановых заданий соответствующего целеполагающего директивного органа по производству определенного конечного продукта» и т. п.

13. Уточнение формулировок (дополнение, сокращение, уточнение).

14. Проверка целей на осуществимость, при которой устанавливается, нет ли непреодолимых экономических, технических, юридических, психологических и других препятствий.

15. Проверка независимости подцелей. Осуществляется с помощью экспертных методов. При зависимости подцелей

*) В противном случае можно получить практически не реализуемое дерево целей.

повторяется этап 13 с целью устранения (полной или частичной) зависимости.

16. Оценка существенности подцелей. Здесь, в частности, необходимо оценить объем совокупных затрат управленческой деятельности на достижение каждой подцели. Если некоторые подцели оказались, по мнению экспертов, несущественными, то необходимо вернуться к этапу 13.

17. Проверка элементарности целей. Она может быть осуществлена, к примеру, с помощью алгоритма декомпозиции цели со следующим составом операндов и операторов:

О п е р а н д ы:

i — номер уровня декомпозиции $i=0,1,\dots$

A_{00} — исходная декомпозируемая цель,

V_i — принцип декомпозиции на i -м уровне,

j — номер подцели на i -м уровне,

C_k — набор признаков элементарности подцелей.

О п е р а т о р ы:

$D(A_{ij}, V_i, m)$ — оператор декомпозиции цели A_{ij} по принципу V_i ,

m — число подцелей, полученных в результате этой декомпозиции,

$L(A_{ij}, C_k, T_{ij})$ — оператор проверки цели A_{ij} на элементарность,

Π_{ij} — результат проверки, $\Pi_{ij}=0$, если цель элементарна,

$\Pi_{ij}=1$ в противном случае,

$Я$ — оператор прекращения декомпозиции,

$a:=b$ — оператор присвоения, обозначающий: « a принимает значение b ».

С помощью введенных обозначений алгоритм может быть представлен в следующем виде:

А л г о р и т м

1. $i:=0; j:=0;$

2. $b:=0; l:=0;$

3. $L(A_{ij}, C_k, \Pi_{ij})$

$b:=b+\Pi_{ij};$

$\Pi_{ij}=0?$ да \rightarrow 5; нет \rightarrow 4;

4. $D(A_{ij}, V_i, m);$

$l:=l+m;$

П о я с н е н и я

$b = \sum \Pi_{ij};$

$b=0$, если все подцели;

i — того уровня элементарны.

$b \neq 0$ — в противном случае

l — число подцелей

$(i+1)$ -го уровня

5. $j=0?$; да \rightarrow 7; нет \rightarrow 6;
6. $j:=j-1$; $j=0?$ да \rightarrow 7;
нет \rightarrow 3;
7. $b=0?$; да \rightarrow 9; нет \rightarrow 8;
8. $j:=1$; $i:=i+1$; \rightarrow 2;
9. Я.

18. Окончание построения дерева целей.

2. Построение дерева функций

Любая организационная система обеспечивает получение конечных продуктов путем реализации определенных функций. Соподчиненность этих функций может быть представлена в виде дерева функций.

Заметим, что дерево функций является более сложным понятием, чем дерево целей, так как его элементы являются взаимозависимыми и связанными определенной технологической цепочкой. В то же время очевидным является то, что состав дерева функций является инвентарным по отношению к конечному продукту. В соответствии с принятой методикой определим входы и выходы. Ясно, что входами исследуемой системы на этом уровне будет полный перечень конечных продуктов, образованный на принципах, изложенных выше.

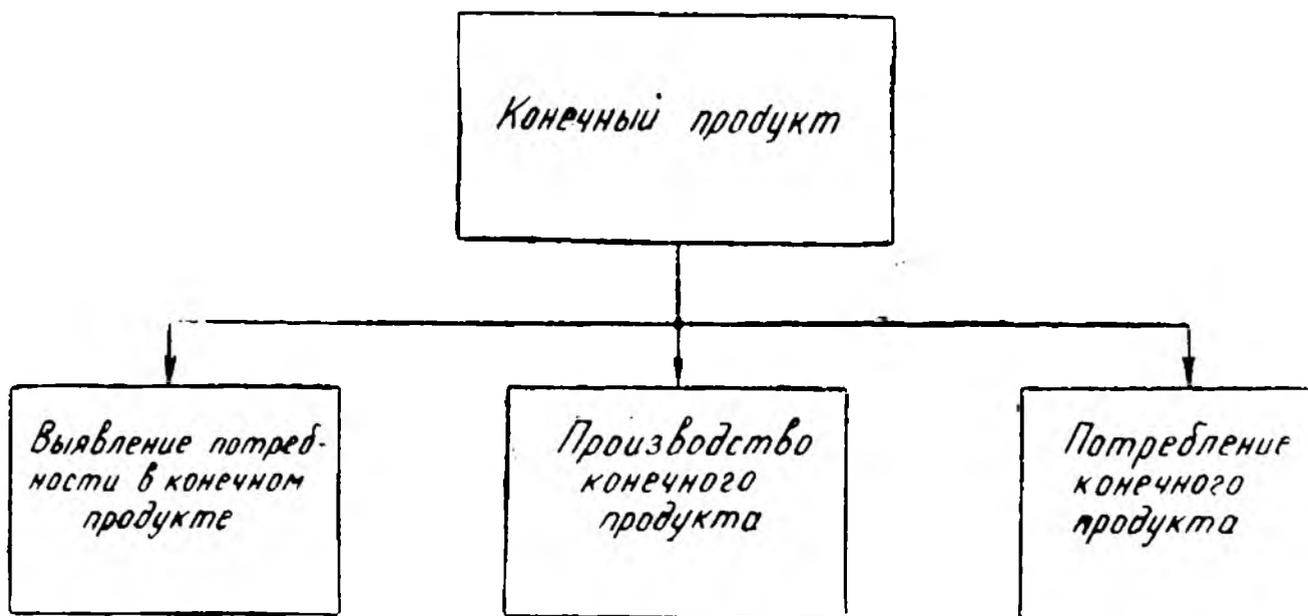


Рис. 6. 8. Схема декомпозиции по этапам жизненного цикла

В соответствии со вторым основанием выбираются для декомпозиции этапы жизненного цикла конечного продукта:
выявление потребности в конечном продукте;
производство конечного продукта;
потребление конечного продукта.

По каждому из этих этапов исследуемая система (аппарат управления) должна обеспечивать принятие решений (рис. 6.8).

3. Древоподобное описание организационной структуры

Для получения конечного продукта как в целом, так и на этапах его жизненного цикла организационная система должна располагать необходимой организационной структурой.

В процессе получения конечного продукта организационная система выступает как функционирующая структура, элементы и отношения которой обеспечивают реализацию жизненного цикла конечного продукта. Это приводит к необходимости распределения выявленных функций по элементам структуры организационной системы.

Напомним, что макроструктура любой действующей социальной системы включает в себя:

кадры;

средства деятельности;

предмет деятельности;

отношения между элементами, включающие в себя динамический и статический аспекты: процессы взаимодействия по производству конечного продукта и организационные структуры.



Рис. 6. 9. Схема декомпозиции по элементам организационной системы

Этот перечень образует состав выходов исследуемой системы, а входами ее будут элементы жизненного цикла для каждого конечного продукта (рис. 6.9).

При распределении функций в организационной структуре должны соблюдаться принципы:

- 1) агрегирование функций с учетом пропускной способности элементов;
- 2) необходимой избыточности.

4. Построение дерева ресурсов

По аналогии определим входами исследуемой системы ее элементы и отношения между ними, а выходами — решения по ресурсному обеспечению. За основания классификации примем понятия материальных и информационных входов (рис. 6.10).

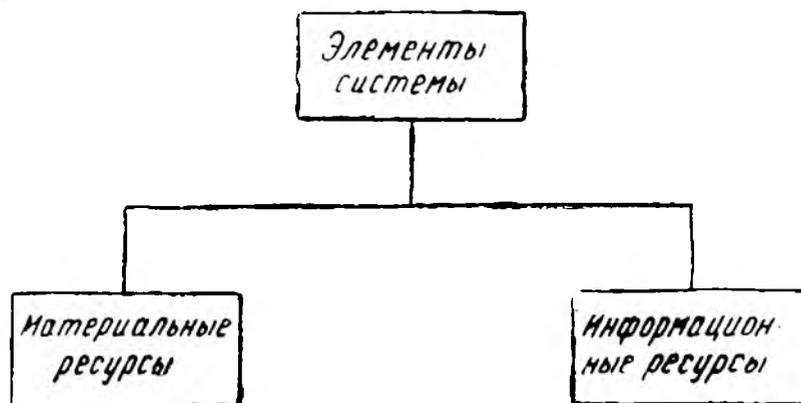


Рис. 6.10. Схема декомпозиции по входам системы

5. Полная процедура построения дерева целей управления

Объединение фрагментов дерева в общую процедуру на основе поочередного применения операции «вход—выход» исследуемой системы и позволяет образовать формальную структуру дерева целей управления.

Процедура приведена в табл. 6.1, а на рис. 6.11 изображена формальная структура дерева целей.

Как показал некоторый опыт, предложенная методика позволяет практически строить дерево целей организационных систем. При этом довольно часто в реальных ситуациях

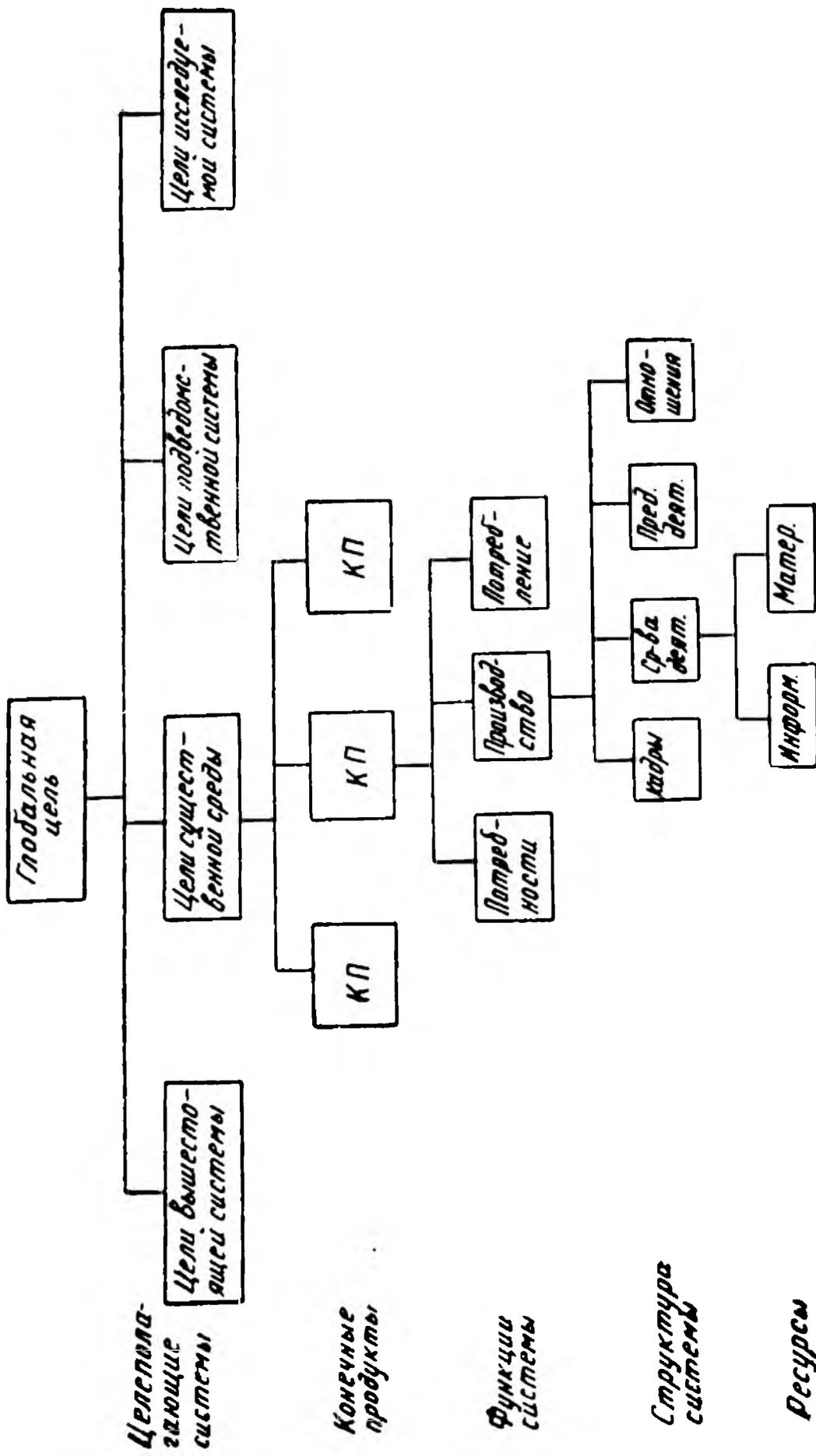


Рис. 6.11.

Рис. 6. 11. Формальная структура дерева целей

Т а б л и ц а 6.1.

Процедура построения дерева целей управления
организационной системой

Уровни дерева целей построения	Вход исследуемой системы	Выход исследуемой системы	Проверка на элементарность
1—2	Глобальная цель	Решения, удовлетворяющие требо- вания целеполагающих систем	Циклическое применение процедуры на каждом уровне до получения элементарных целей на нижнем уровне
2—3	Требования целеполагающих систем	Решения, обеспечивающие получе- ние конечных продуктов	
3—4	Требования к получению ко- нечных продуктов	Решения, обеспечивающие реализа- цию жизненного цикла конечных продуктов	
4—5	Требования к обеспечению жизненного цикла конечных продуктов	Решения, обеспечивающие необхо- димые элементы и отношения в си- стеме	
5—6	Необходимые требования к элементам и отношениям	Решения, обеспечивающие получе- ние ресурсов для выполнения и из- менения элементов и отношений в системе	

по окончании выполнения процедуры разными лицами или коллективами оказывалось, что построенные деревья были различными, несмотря на использование одной и той же методики. Это не должно служить основанием для дискредитации методики, опирающейся на системный подход, поскольку априорная информация, существенно (как уже подчеркивалось выше) влияющая на результат декомпозиции, включает в себя и квалификацию (интуицию, способности, опыт) исполнителей.

6. Построение проектируемой структуры аппарата управления

Аппарат управления (управляющая система) организационной системой должен быть способен обеспечивать выдачу эффективных решений по всему перечню целей управления.

Для проектирования управляющей системы справедливы все вышеизложенные принципы, поэтому они здесь не приводятся. Следует только иметь в виду, что для аппарата управления (рис. 6.12):

- 1) конечный продукт — решения;
- 2) жизненный цикл решения (функции системы):
 - а) целевыявление,
 - б) подготовка и принятие решения,
 - в) организация исполнения,
 - г) контроль за исполнением решения.
- 3) структура:
 - а) кадры — управленческие кадры;
 - б) предмет деятельности — информация;
 - в) средства деятельности — оргтехника, ЭВМ и методы управления;
 - г) отношения — иерархия подчиненности, нормы права, технология управления и т. д.

(Некоторые соображения по выбору структуры приведены в параграфе 6.3).

- 4) ресурсы:
 - а) информационные — вновь поступившая информация от объекта управления и из внешней среды;
 - б) материальные — вновь поступившие в систему кадры, оборудование, инструктивные материалы и т. д.

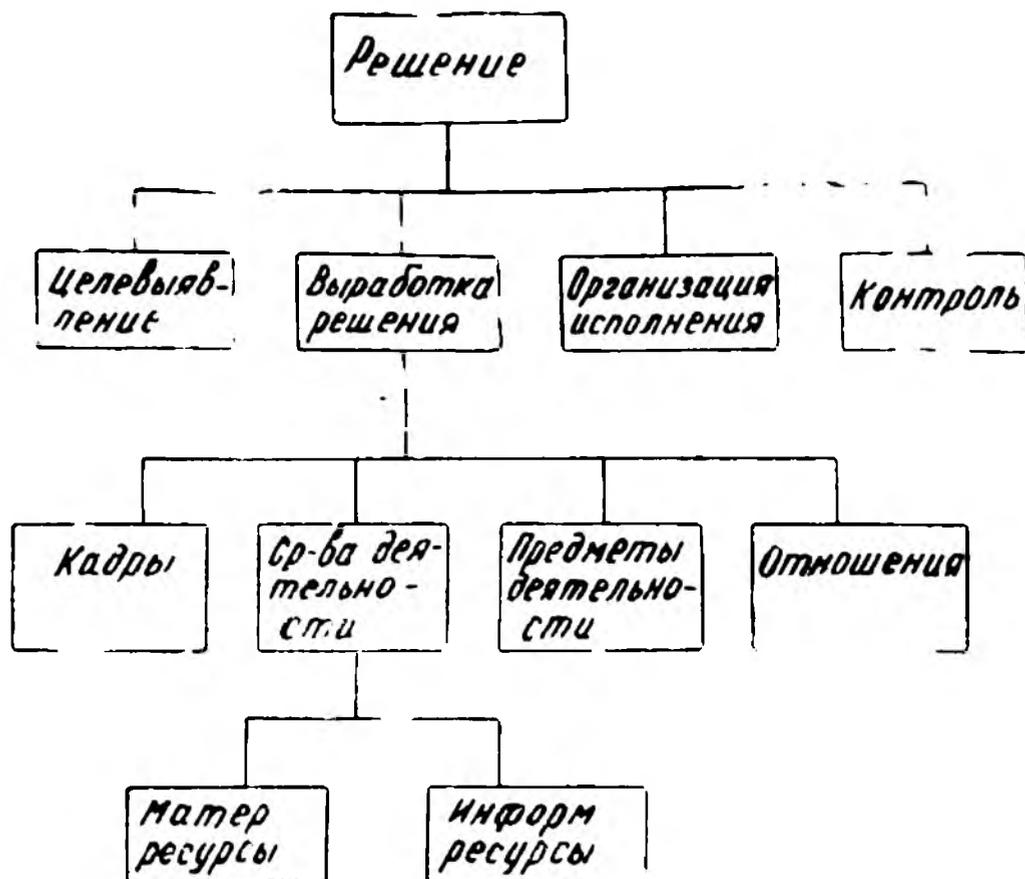


Рис. 6. 12. Схема декомпозиции решения

Распределение функций по структуре аппарата управления должно вестись с учетом:

- а) «пропускной способности» элементов;
- б) иерархического построения аппарата управления;
- в) делегирования полномочий;
- г) необходимой избыточности.

Проектирование реальной структуры можно считать осуществленным, если разработаны:

- 1) служебные инструкции, права и обязанности структурных подразделений и должностных лиц;
- 2) схема компетенции по распределению ресурсов;
- 3) система принятия решений для должностных лиц и структур;
- 4) система разрешения конфликтов целей и функций для ситуаций, когда выполнение одной из функций (целей) препятствует выполнению другой функции (цели);

5) система стимулирования.

При проектировании необходимо учитывать ограничения по ресурсам, параметрам структур и наличие связей между элементами структур.

7. Синтез целей и критериев подструктур аппарата управления

Каждый аппарат управления состоит из подструктур (отделов, групп и т. д.), для которых необходимо путем группировки синтезировать цели и критерии выделенных подструктур. Для этих целей используются эвристические методы.

6.3. Вопросы выбора организационной структуры аппарата управления

В настоящее время отсутствуют формальные приемы проектирования столь сложных человеко-машинных структур, какими являются организационные системы управления. Рассмотрим основные условия, сложившиеся в практике управления, которым должна удовлетворять подобная структура. Известно, что аппарату управления присущи определенные принципы построения:

структура как взаимосвязь различных видов деятельности внутри организации. Она, по существу, образует каркас организации;

административная власть как функция элемента. Она обеспечивается за счет формального положения руководителя, но должна подкрепляться авторитетом для того, чтобы у исполнителя была готовность выполнить указания руководителя;

специализация, вызываемая функциональным разделением обязанностей;

объем контроля (сфера наблюдения) руководителя для координации деятельности своих подчиненных.

Поскольку управленческий аппарат в настоящее время представляет собой настолько большую совокупность занятых в ней людей, что исключается возможность личных контактов каждого лица с каждым в процессе сознательного

установления и последующего планомерного достижения целей, то выбор вида структуры является одним из центральных вопросов его образования.

Согласно [21] возможны три модели системы управления: бюрократическая модель с разделением труда на основе функциональной специализации, четкой иерархии правил, прав и обязанностей, систем процедур, игнорирования личных качеств сотрудников, отбора и выдвижения сотрудников по их квалификации. Бюрократическая модель представляет иерархическую систему с жестким регламентационным управлением;

вероятностная модель, использующая те же аспекты организации, но построенная с учетом возможностей человека и его поведения, с широким участием сотрудников в выработке решений, взаимным доверием, повышением ответственности исполнителей, учетом неформальных групп и т. д. Эта модель представляет нерархическую систему с управлением по целям и стимулам;

профессиональная модель, используемая для производства знаний.

С точки зрения разделения функций наиболее привлекательным кажется принцип полной централизации управления [21].

При этом предполагается, что вся информация об организационной системе должна собираться в одном месте, у руководителя, который ее единолично перерабатывает и принимает все решения. Однако фактически такой аппарат управления эффективен только при малых размерах организационной системы, и его эффективность резко падает с ростом размеров системы из-за невозможности сбора и переработки всей необходимой информации в одном месте. По мере роста системы руководители высшего уровня вынуждены передавать часть своих обязанностей нижестоящим руководителям, т. е. они от выработки решений переходят к управлению процессами выработки решений (рис. 6.13). Таким образом, попытки создания полностью централизованного управления заканчиваются созданием централизованной нерархической системы.

На каждом уровне руководитель (элемент принятия решения) связан с определенной частью системы, и его задачей является координация действия подчиненных элементов в соответствии с целями организации.

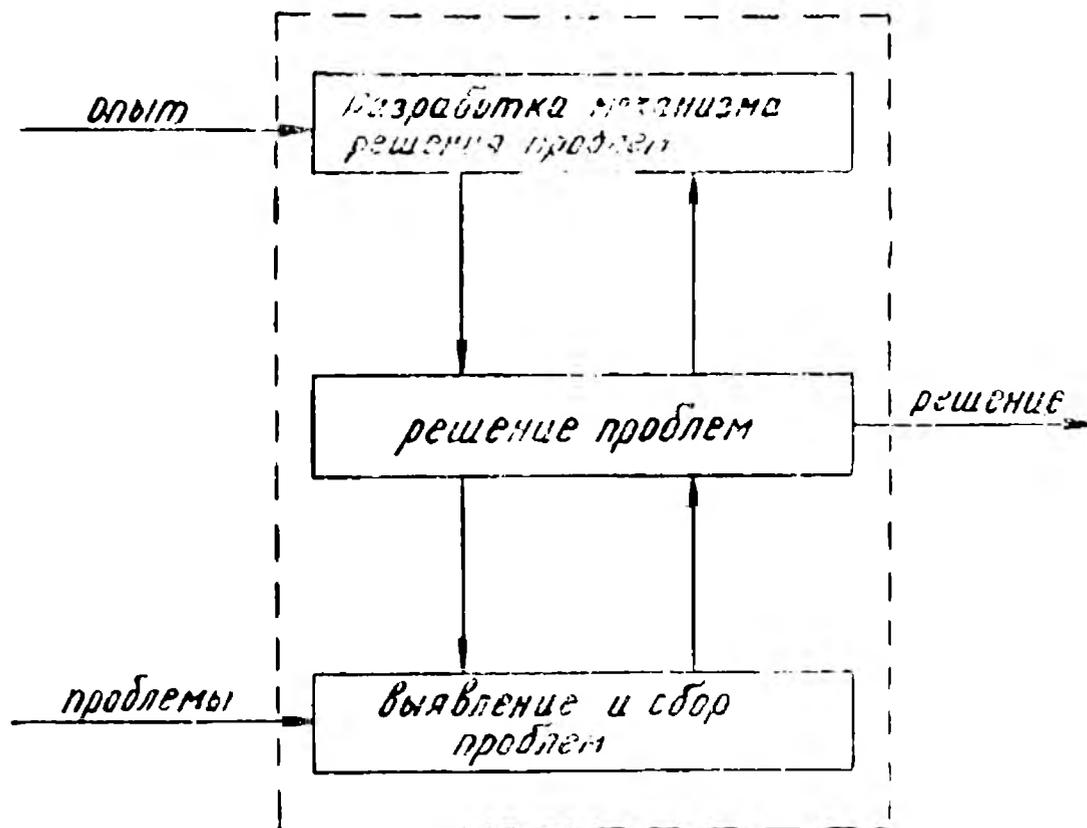


Рис. 6. 13. Схема управления процессами выработки решений

Ключевой проблемой организационной иерархии является вопрос, кто и кем должен управлять, причем весьма существенным является распределение общих усилий по достижению поставленных целей между уровнями. Число лиц, которыми может управлять один руководитель, колеблется от двух-трех до нескольких десятков человек [33]. Это число зависит от того, насколько сложны и нетипичны вопросы, порученные системе, а также какова степень самостоятельности подчиненных.

При чрезмерной численности подчиненных контакты с руководителем оказываются или кратковременными, или слишком редкими, при этом либо руководитель не успевает разобраться в проблеме, либо вопрос «ждет» своей очереди. При малом числе подчиненных руководящая квалификация начальника не используется, он не работает с полной отдачей.

Поэтому для правильной ориентации следует различать: число лиц, формально подчиненных руководителю (диапазон руководства);

число лиц, которыми он может успешно управлять (потенциальная сфера руководства);

число лиц, которыми он действительно управляет (действительная сфера руководства).

С подъемом вверх по уровням иерархии потенциальная сфера руководства резко не сужается благодаря уменьшению частоты вмешательства и росту квалификации и самостоятельности подчиненных. Поводом для разделения ячейки объекта на две или больше является превышение ее потенциальной сферы руководства. (Но это может быть также результатом честолюбия или стремления к повышению окладов, что влечет за собой неоправданное усложнение управления). Очевидно, что введение нового руководителя приводит к появлению новой ступени иерархии.

Следует заметить, что влияние дистанции между главным руководителем и данной ступенью определяется не только числом разделяющих ступеней, но и средней частотой контактов с главным руководителем. Чем больше ступеней иерархии, тем менее эффективными являются в ней отношения (больше рассеивается психическая энергия, уменьшается заряд воли, больше искажается и теряется информация). Одновременно растут расходы на связь. Предельно минимальное число уровней связано с потенциальной сферой руководства.

При синтезе организационной структуры необходимо равномерно распределить по ступеням иерархии:

обязанности;

служебную ответственность;

объем полномочий для принятия решений.

Очевидно, следует стремиться к возможно более точному их совмещению, но на практике наблюдается много несоответствий. Так, например, подписание документа является выражением ответственности, хотя его готовил подчиненный. Возникают противоречия между формальной и фактической ответственностью.

Главными недостатками бюрократической (иерархической) организации Янг [81] считает неудовлетворительное выявление проблем, решение выявленных проблем в интересах отдельных лиц, а не организации в целом, а также отсутствие механизма для совершенствования системы управления как целого. Существенным является тяжелая психологическая

атмосфера бюрократической организации, ведущая зачастую к деградации личности руководителя.

Недостатком жесткой бюрократической формы управления является и то, что в системе часто смешиваются цели со средствами (самоцелью ставится один из методов работы, отдельный частный показатель и т. д.). Подчиненные часто поощряются на установление недостижимых целей — на основе стимулирования каждого работника к достижению максимальных результатов в своей работе. Это — противоречие целевому подходу, при котором требуется стимулирование взаимной помощи работников управления в достижении поставленной цели.

Особенно большие сложности возникают у многоцелевых систем, для которых возникает потребность в создании многоцелевого аппарата управления. Система управления помимо изменения целей может оказывать воздействие на конечные продукты объекта управления либо через распределение каждого ресурса в отдельности по всем целям, либо через распределение всех ресурсов в отдельности, либо, наконец, одновременного распределения всех ресурсов по всем целям.

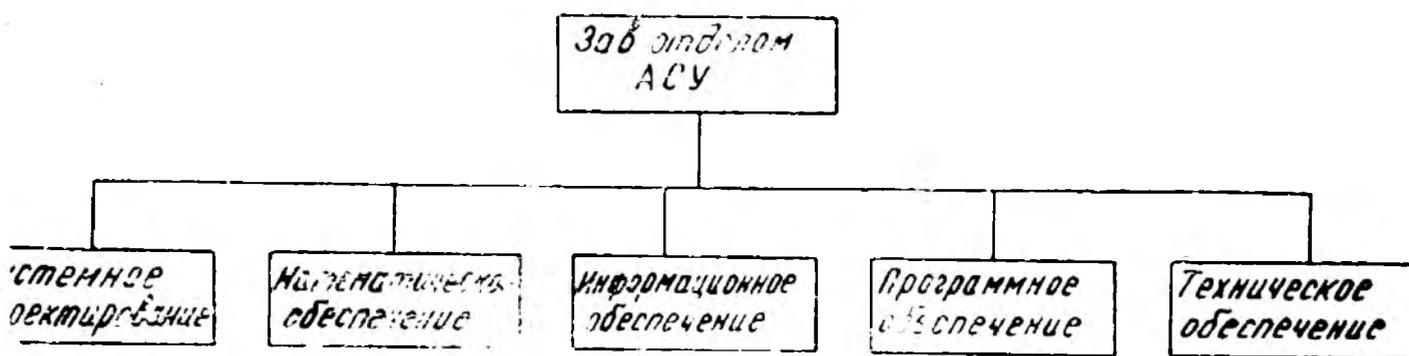


Рис. 6. 14. Пример функциональной схемы управления

Первая структура управления может эффективно работать в условиях многопродуктовой системы с постоянными целями. Эта структура реализует ресурсный подход к управлению.

Вторая структура исходит из целевого подхода и является удобной для многопродуктовых систем с частой сменой целей и при отсутствии ограничений на ресурсы.

Третья структура реализует матричный подход и является эффективной для многопродуктовых систем с частой сменой

и с существенными ограничениями на ресурсы. Поскольку эта ситуация является в настоящее время наиболее характерной, в общем случае в любой управленческой структуре целесообразно выделять:

целевой блок, состав и сложность которого определяются количеством целей системы и частотой их смены;

обеспечивающий блок, задачами которого является ресурсное обеспечение системы.

В целом анализ показывает, что в практической деятельности можно встретить все возможные варианты подобных структур.

В качестве таких организационных структур можно выделить, например, функциональную, проектную (ее часто называют линейной) и матричную структуры [50].

Рассмотрим основные преимущества и недостатки каждой из них на примере возможной структуры отдела разработки и эксплуатации АСУ. Функциональная структура управления отделом (рис. 6.14) основывается на специализации задач в каждой специализированной группе по всем одновременно выполняемым заказам. Такие группы, как правило, принимают форму функциональных групп: по программированию на ЭВМ, математическому и информационному обеспечению, системному анализу и эксплуатации ЭВМ. Каждая из групп несет ответственность за выполнение всех заданий, требующих соответствующей специализации. Это типичный пример организационной системы ресурсного управления, где каждый ресурс в отдельности распределяется по всем целям.

Ко второму типу структуры управления относится проект-

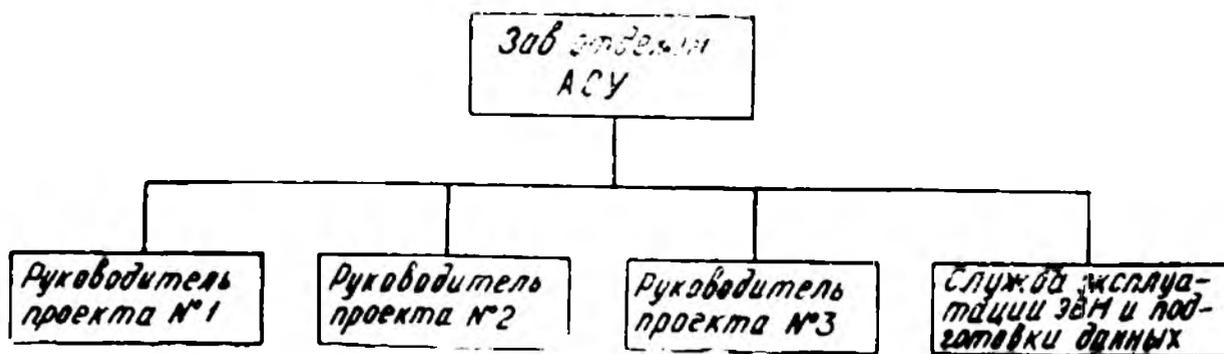


Рис. 6. 15. Пример проектной схемы управления.

ная (целевая) форма организации управления (рис. 6.15). Здесь создаются проектные группы из целого ряда различных специалистов, возглавляемые руководителями проектов, на которых возлагается ответственность за выполнение одного из конкретных проектов. Этот тип организационной структуры может встречаться в двух вариантах: экстремальном и модифицированном. При первом варианте в одну группу включают работников всех специальностей. При втором варианте обычно ограничиваются созданием проектных групп по системному анализу, программированию, математическому обеспечению, оставляя, например, эксплуатацию ЭВМ, подготовку данных в ведении функциональных служб. Недостатки такой схемы управления проявляются особенно сильно при частой смене заказов. Система содержит, как правило, избыточную численность специалистов одного профиля, дублирующую работу друг друга в разных отделах из-за отсутствия взаимодействия подсистем.

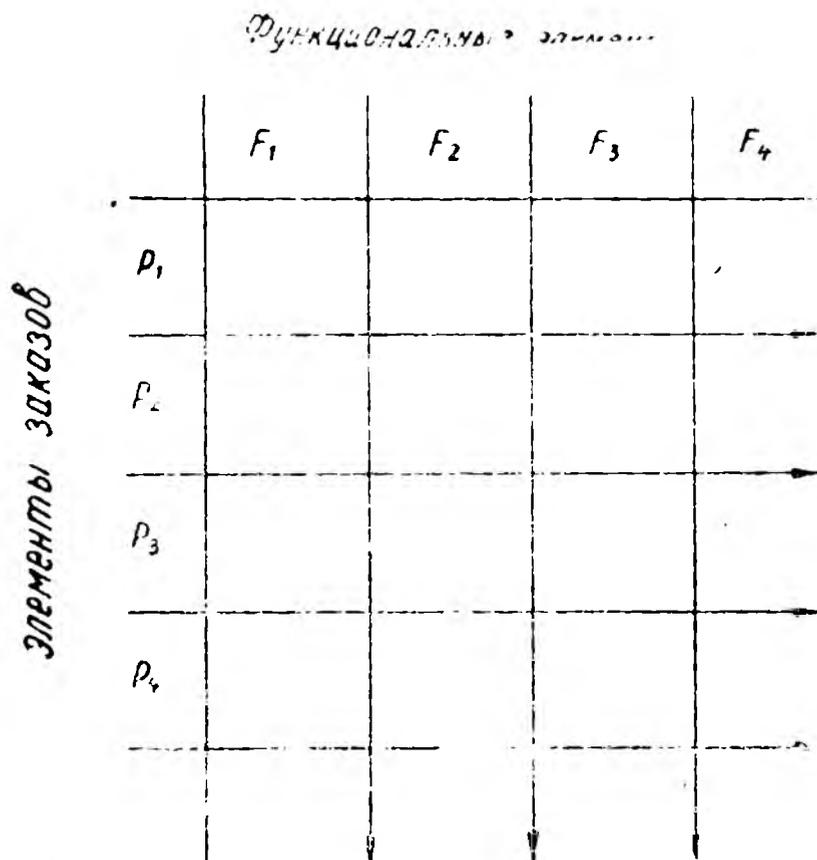


Рис. 6.16. Схема матричного управления

Третий тип организационной структуры известен под названием матричной организации управления. Такая структура управления предусматривает переплетение взаимосвязанных групп, состоящих из специалистов различного профиля и ориентированных на выполнение поставленных целей.

Образно говоря, линии функциональных элементов пересекаются линиями проектных задач (рис. 6.16). Создание таких групп обеспечивает гибкий и адаптивный учет изменений, связанных со сменой целей системы.

Известно несколько модификаций подобных структур. При проектно-матричной организации управления сотрудники существующих функциональных отделов выделяются в подчинение руководителю проекта на все время его выполнения. Этот руководитель дает задания, контролирует и координирует их работу. Рабочие места исполнителей могут быть перенесены в проектную группу. В то же время руководители отделов обеспечивают своих специалистов технической информацией, консультациями, занимаются их трудоустройством, оплатой труда. Таким образом, этот метод предполагает передачу значительной части функций из линейных отделов руководителю проекта.

Функционально-матричная организация управления в меньшей степени влияет на существующую линейную схему организации. Руководитель проекта непосредственно сотрудничает с исполнителями, работающими в функциональных отделах, не обращая внимания на существующие линии подчинения этих отделов. При этом каждый старший исполнитель работ находится в двойном подчинении — по проекту и по отделам. Руководитель отдела отвечает за их техническую квалификацию, подготовку, оплату труда и т. д., но не отвечает за то, как выполняется работа. Руководитель проекта определяет, что и когда будет выполнено. Таким образом, руководитель проекта отвечает за все конечные результаты проекта, включая качество, сроки, затраты, но при этом не имеет административной власти над исполнителями. В то же время, если при проектной форме организации управления группы опираются главным образом на свои собственные ресурсы, то группа, функционирующая в рамках матричной структуры, черпает ресурсы из функциональных отделов.

Матричный подход предполагает лучшее использование знаний и квалификации участвующих в группе специалистов,

открывает возможности как для развития функциональной специализации, так и для проектной ориентации. Следовательно, главное преимущество этой организационной формы заключается в высоком уровне координации действий по выполнению поставленных целей.

Матричное управление, таким образом, является в настоящее время организационной моделью, наибольшим образом отвечающей темпам научно-технического прогресса. Следует, однако, отметить, что освоение такой структуры управления требует изменения сложившихся взглядов руководящих работников к решению различных проблем управления. В частности, не исключены конфликты между руководителями проектов и функциональных отделов из-за наличия системы пересекающихся компетенций.

Качество руководства во многом зависит от правильного определения цели работы и объема работ. Быть руководителем в условиях матричного управления значительно сложнее, чем в обычных условиях. До половины времени руководителей тратится на взаимные консультации и координацию действий. Для уменьшения конфликтных ситуаций, в частности, рекомендуется: планировать работу специалиста, чтобы он работал непрерывно над одним проектом в течение короткого промежутка времени; если разделение рабочего времени необходимо, то нужно планировать на каждый проект постоянное число часов работы в неделю; вышестоящие руководители должны иметь право устанавливать очередность работ.

Сам руководитель должен удовлетворять ряду специальных требований, таких, как умение поддержать механизм взаимодействия между членами группы, своевременно предвидеть изменения в деятельности группы в связи с тем, что в разное время особую важность приобретают разные работы и т. д.

В заключение отметим, что все большее влияние на конфигурацию организационных структур будет оказывать использование ЭВМ в сфере управления. Так, ряд специалистов [50] считают, что в недалеком будущем классическая пирамида управления приобретет вид песочных часов за счет сокращения числа уровней управления, относительного увеличения численности руководителей высшего звена, сокращения численности руководителей среднего звена и безусловного роста удельной численности квалификационных рабочих в общем

числе рабочих. Это видоизменение организационной структуры за счет расширения применения ЭВМ приведет к тому, что:

а) будут перегруппированы виды деятельности между функциональными службами разного уровня;

б) ЭВМ будет использоваться для обработки данных и принятия все большего числа рутинных решений, которыми сейчас занято в основном среднее звено управления;

в) повысится централизация применяемых решений за счет создания банков информации.

Имеющиеся тенденции могут привести к росту численности функциональных служб по сравнению с численностью персонала линейных служб. Получат все большее применение в управлении количественные методы принятия решений, расширится объем творческой работы, повысится качество управленческого контроля. В среднем звене расширится применение матричных форм управления. В свою очередь это приведет к необходимости повышения квалификации управляющего персонала.

Все рассмотренные выше вопросы должны, по нашему мнению, учитываться при нормативном проектировании организационной системы.

Часть II

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Глава 7

7.1. Вопросы функционирования аппарата управления

На основании методики, изложенной в главе 6, можно осуществить нормативное проектирование организационной системы, в том числе и ее аппарата управления. Будем полагать, что в результате проектирования структура аппарата управления выбрана и управленческие функции, вытекающие из дерева целей, на ней распределены. Иными словами, для каждого подразделения системы управления определены и закреплены нормативно его цели и критерии, после чего стало ясно, за что это подразделение отвечает, какие вопросы решает. Теперь можно переходить к системному проектированию образованных звеньев управленческого аппарата, исходя при этом из соображений, реализующих жизненный цикл решения:

1. По каждой из закрепленных функций необходимо располагать информацией о прошлом, текущем и желаемом ее состоянии.

2. Должны быть заданы критерии (показатели) эффективности, позволяющие оценить состояние закрепленной функции.

3. На основе имеющейся информации и с помощью показателей эффективности необходимо выявлять проблемные ситуации (не удовлетворяет качество, количество, способ получения и т. д.). Эти ситуации должны быть проранжированы в соответствии с их значимостью.

4. По избранным для ликвидации проблемным ситуациям следует принять решения, со степенью детализации, достаточной для делегирования ответственности следующему звену управления. Это, в свою очередь, означает, что необходимо:

а) квалифицированно задать цель решения;

б) выбрать модель реализации решения;

в) выбрать организационную структуру для реализации решения.

Отметим, что перечисленные задачи касаются как всего аппарата управления, так и его отдельных звеньев. Все зависит от того, рассматривается ли взаимодействие данного аппарата с другими системами управления, либо изучается его внутренняя структура.

Последовательно рассмотрим вопросы о том:

1. Каким должен быть функциональный состав аппарата управления?

2. Какие языки описания применять?

3. Как системно описать объект управления и как задать критерии его эффективности?

4. Как формулировать решения?

Относительно выбора необходимой структуры можно использовать рассуждения, приведенные в главе 6.

7.2. Определение функционального состава аппарата управления

В соответствии с рассмотренным выше жизненным циклом решения можно утверждать, что любая система управления должна иметь в своем составе функциональные блоки: целевыявления, выработки и принятия решений (планирования), организации и контроля (рис. 7.1). В случае необходимости для более детального представления о каждом из блоков можно осуществить дальнейшую декомпозицию функций управления. При этом соответственно на каждом этапе могут быть выделены:

1. Целевыявление.

1.1. Сбор необходимой информации;

1.2. Системное описание нормативного или желаемого состояния управляемого объекта;

1.3. Системное описание прогнозируемого состояния объекта на планируемый момент времени, исходя из режима предыдущего функционирования;

1.4. Выявление перечня рассогласований между планируемым и прогнозируемым состояниями объекта (перечень проблем);

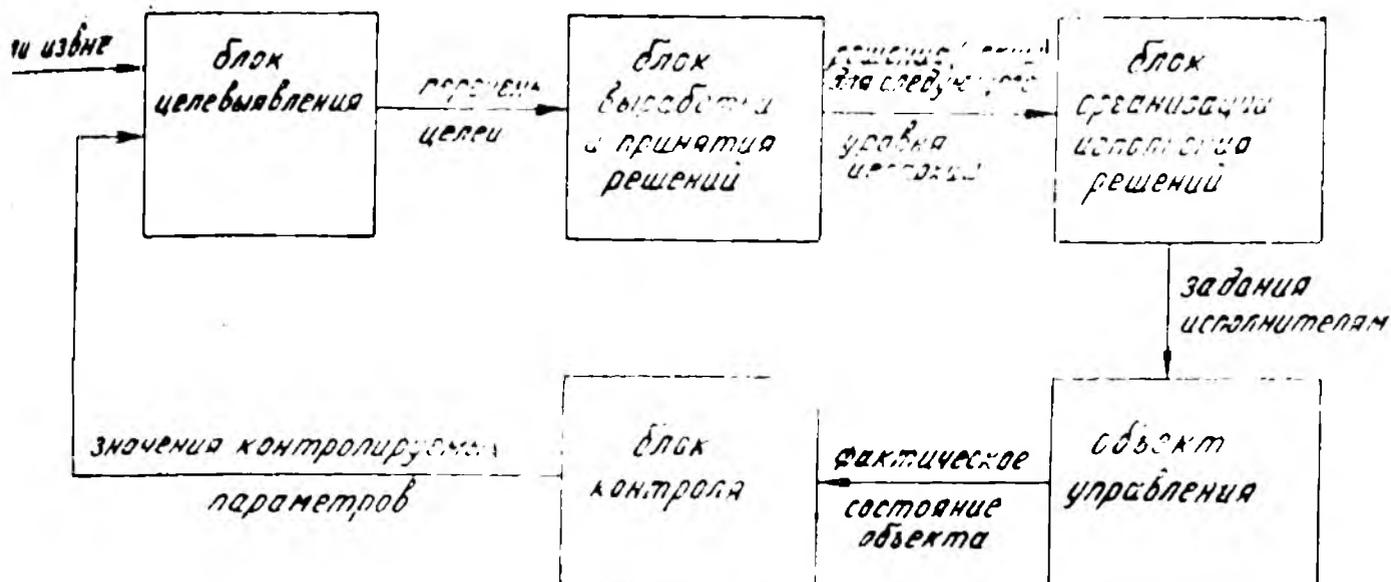


Рис. 7. 1. Функциональная схема управления

1.5. Формирование перечня целей как альтернатив ликвидации выявленных проблем.

2. Выработка и принятие решения.

- 2.1. Сбор необходимой исходной информации;
- 2.2. Классификация выявленных целей по степени важности, задание критериев качества управления и ограничений;
- 2.3. Моделирование вариантов решений (проектов планов), оценка требуемых ресурсов;
- 2.4. Выбор варианта, оформление решения.

3. Организация выполнения решений.

- 3.1. Сбор необходимой информации;
- 3.2. Определение целей исполнителям работ со степенью детализации, достаточной для возложения ответственности;
- 3.3. Определение форм стимулирования исполнителей.

4. Контроль за реализацией решений.

- 4.1. Сбор необходимой информации;
- 4.2. Определение состава контролируемых параметров и периодичности их получения;
- 4.3. Определение точек контроля, порядка измерения параметров и адреса получения результата контроля.

На практике наибольший интерес для исследования пред-

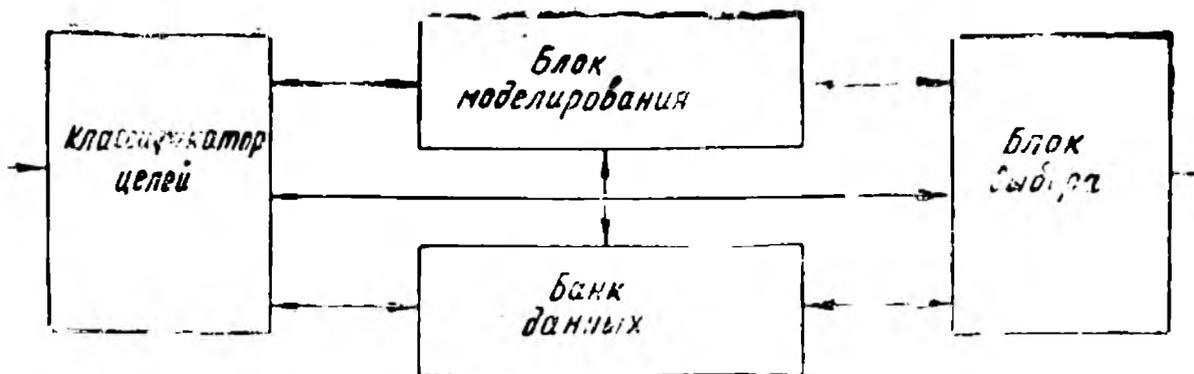


Рис. 7. 2. Функциональная схема блока выработки и принятия решений

ставляет, как правило, блок выработки и принятия решений.

Рассмотрим в качестве примера функциональную схему этого блока на основании предложенной выше декомпозиции.

Функциональная схема блока выработки и принятия решений включает в себя (рис. 7.2):

1. Классификатор целей;
2. Блок моделирования;
3. Блок выбора;
4. Блок (банк) данных.

Заметим, что построение даже самой упрощенной функциональной схемы принятия решения позволяет сделать в ряде случаев полезные выводы. Так, например, если определить специалиста-выпускника вуза – как систему, предназначенную для разрешения производственных проблемных ситуаций в определенных условиях, то можно утверждать, что учебные программы должны предусматривать формирование у него способностей путем обучения:

анализу проблемных ситуаций, умению формулировать цели и классифицировать их по значимости;

моделированию ситуаций;

выбору альтернатив из числа возможных;

определенной области знаний с целью создания у него «банка информации».

Анализ существующего положения дел в ряде случаев свидетельствует о недостаточно полном осуществлении такого подхода к формированию специалиста.

По нашему мнению, системное представление функциональной схемы аппарата управления позволяет в значительной степени объединить существующие в литературе высказывания по этому вопросу (см., например [16, 28, 32, 49, 72]).

7.3. Основные языки описания организационных объектов управления

Вопросы описания организационных систем в целях управления начнем с выбора и обоснования основных языков описания. Специфическими характеристиками деятельности социальных объектов является изменение среды с помощью орудий труда и в соответствии с потребностями общества (производство) и взаимоотношения между людьми в процессе общественно-производственной деятельности (общение). Информация, необходимая для принятия управленческих решений относительно таких объектов, должна отражать эти основные характеристики. Чтобы управлять социальными процессами, надо знать, какое влияние оказывают их результаты (продукты), во-первых, на производство (каков их производственный эффект) и, во-вторых, на отношения между людьми и развитие личности (каков их социолого-психологический эффект).

Эти соображения приводят к необходимости использования двух языков описания: производственного и социально-ценностного (социолого-психологического). Понятиями производственного языка являются характеристики полезного эффекта описываемого социального объекта: произведено столько-то (в натуральном выражении) такой-то продукции, такого-то качества, в соответствии с поставленной целью. Понятия социально-ценностного языка — это характеристики социолого-психологического эффекта: действие данного социального объекта оказало такое-то влияние на отношения в социальной группе (коллективе) и на развитие личности.

Следует специально оговориться, что производственный язык не сводится к языку техники и технологии. Цель, под которую требуется получить определенный полезный эффект, может быть поставлена в самых различных сферах человеческой деятельности: в технологии производства, в совершенствовании экономических отношений, в охране окружающей среды, в формировании личности и т. д. Поэтому «натуральное выражение» как форма производственного языка не сводится к метрам, тоннам, штукам и т. д. Единицы измерения или способы качественных характеристик могут быть любыми. Важно, что это описание проводится с точки зрения степени приближения к поставленной цели, выражение эффективности напрямую ориентировано на цель и не завуалировано

никакими превращенными формами. Подход любого специалиста — инженера, экономиста, эколога, идеологического работника и т. д. — будет выражаться на производственном языке, если они хотят оценить полезность (степень соответствия конечного продукта, получаемого на выходе — цели, данной на входе) своей деятельности.

Поскольку мы живем в условиях товарного хозяйства, существенной характеристикой социальных объектов является не только натуральное, но и денежное выражение эффекта их деятельности: продукт имеет такую-то стоимость, в процессе его производства освоены такие-то суммы и т. д. Это выражение осуществляется введением третьего языка описания — финансового.

Финансовый язык — отражение специфической (товарной) формы экономических отношений. Содержание процесса функционирования и развития экономических отношений и их товарные формы описываются на производственном языке (который, как уже отмечалось выше, отнюдь не сводится к языку технико-технологическому).

Социально-ценностный язык (мы отдаем себе отчет в том, что это название не очень удачно) отражает тот факт, что любая деятельность оценивается не только с позиций получения полезного эффекта и стоимости, но и с точки зрения других социальных ценностей: добра (нравственная ценность), красоты (эстетическая ценность), законности (правовая ценность) и т. д. Специфика ценностей этого рода состоит в том, что они рассматривают человека не как объект (один из элементов производственного процесса), но в качестве субъекта (лица, принимающего решения на основе свободного волеизъявления). Например, пригодность молодого специалиста к выполнению профессиональной роли описывается на производственном языке, затраты на его обучение выражаются на языке финансовом, а уровень его гражданственности и развития как личности — на языке социально-ценностном.

Предлагаемые три языка описания отражают три основных рычага управления любой социальной деятельностью: производственно-организационное, финансовое и социолого-психологическое воздействие. Для того, чтобы, например, улучшить работу предприятия, нужно усовершенствовать его материально-техническую базу и экономические отношения,

выделить необходимые ассигнования и воздействовать на сплоченность коллектива и сознание личностей.

Во избежание недоразумений следует разъяснить мысль о применимости этих языков к любым социальным объектам. Производственный эффект имеет не только материальное производство, но и любая социальная деятельность: производство научной и художественной информации, принятие решений, воспитание и обучение и т. д. Каждый из этих процессов может быть рассмотрен с точки зрения оптимизации путей получения конечного, соответствующего поставленной цели продукта, и, таким образом, описан на производственном языке. Было бы ошибочным представлять дело так, что, допустим, деятельность завода описывается на производственном языке, а школы или театра — на социально-ценностном. Деятельность каждого из названных, как и любого другого социального объекта, должна одновременно описываться на всех трех языках. Деятельность и завода, и театра требуется оценить как с точки зрения эффективности достижения поставленной цели, так и с позиций получающегося в результате социолого-психологического резонанса и с точки зрения экономичности совершаемых затрат.

Необходимость придерживаться требования одновременно-го описания объекта на трех языках диктуется следующими соображениями. Во-первых, разрыв между финансовым и производственным языком приводит к тому, что выполнение плана, фиксируемое только финансовыми показателями, может и не означать получения нужного производственного эффекта, достижения цели: средства, например, в строительстве освоены, но объект не построен.

Во-вторых, фиксация достижения производственной цели без учета социального эффекта также недостаточна.

В настоящее время необходимо учитывать, что «наряду с экономикой, планирование на перспективу охватывает и другие стороны развития общества. Ведь цель социализма — удовлетворение также и социальных, духовных, нравственных потребностей людей» [13]. Как деятельность по удовлетворению социальных потребностей имеет свою экономическую сторону (и должна, следовательно, быть отражена также и на финансовом языке), так и, наоборот, любая экономическая деятельность имеет свою социальную сторону, как-то влияет на удовлетворение социальных потребностей.

Следует учесть при оценке социального эффекта, что «подвести итоги социального развития, да еще за короткий срок, сложнее, чем в экономике, — динамику социальных процессов не всегда можно выразить цифрами. Но если говорить о тенденциях, то они прослеживаются достаточно ясно. Главная из них состоит в том, что советское общество становится все более единым и сплоченным». [13]. Основа сплоченности заключается в достижении такого состояния личностей, социальных групп и общества в целом, которое обеспечивает максимальное совпадение их интересов.

Мера сплоченности социальных групп под влиянием различных факторов общественно-производственной деятельности и отражается в социально-ценностном языке. Разработка понятийного аппарата такого языка — задача чрезвычайно сложная, но решать ее необходимо. Не предвешая вопроса о сроках, следует заметить, что информация о социально-экономической системе должна содержать не только экономические, но и социолого-психологические сведения, чтобы отражать жизнь управляемого социального объекта целостно и системно.

7.4. Этапы системного подхода в принятии решения

Выявленные на основе системного описания объекта управления проблемные ситуации позволяют переходить к нахождению способа их решения. Как отмечалось выше, эта процедура должна начинаться с задания цели.

Постановка новой цели, как правило, вызывается необходимостью что-то изменить (количественно — увеличить, уменьшить, или качественно — ввести, убрать) в конечном результате деятельности системы. Деятельность по формированию целей представляет ответственную работу органа управления, оказывающую решающее влияние как на весь последующий процесс управления, так и на результаты функционирования системы вообще. В то же время — это и самый сложный и трудоемкий управленческий процесс, требующий больших затрат труда квалифицированного руководящего персонала. Нельзя не отметить, что на практике это, как правило, самый запущенный участок работы.

Умение выявлять и ставить цели, детализировать и обра-

батывать их, представляет важный ресурс повышения эффективности управления организационной системы любого уровня. Важно при этом обучить управленческий персонал стандартным методам и приемам работы с целями в любых практических ситуациях. Но такие методы необходимо разработать. В литературе эти этапы обычно выделяются чисто эмпирически [34]. Нами предлагаются в этих целях некоторые формальные процедуры [51].

В конечном итоге любая поставленная цель должна быть превращена в решение (план деятельности), в котором содержится, что, кому, когда, в какой последовательности и при каких ресурсах необходимо делать для реализации цели. Наличие, как правило, иерархии в системе управления делает актуальным вопрос, когда и в какой форме можно, принимая решение, быть уверенным, что на следующем нижнем уровне работа по реализации цели может быть успешно продолжена, поскольку поставленная цель является для этого уровня элементарной.

Речь идет таким образом об установлении руководителем момента или точки возложения, делегирования ответственности каждому из подчиненных. Ниже предлагается формальная процедура работы с целями, основанная на использовании этапов системного подхода.

1. Этапы системного подхода в принятии решения

Наша конечная задача состоит в том, чтобы, воздействуя решением на объект управления или на его элементы, добиться в нем желаемого изменения состояния.

Чтобы выделить теоретически обоснованную формальную структуру этих действий, напомним следующие обстоятельства.

1. Любая система строится так, чтобы ее составляющие были необходимы и достаточны для достижения ею определенной цели. Необходимость в системном анализе возникает тогда, когда эта цель не достигается. Отсюда следует, что системный анализ заканчивается тогда, когда найдены условия, необходимые и достаточные для эффективного функционирования системы по достижению соответствующей цели.

2. Система связана со средой посредством входа и выхода.

Следовательно, при условии ее удовлетворительного функционирования должны быть учтены все внешние характеристики (что дается на вход и что получается на выходе).

3. Внутренние условия, обеспечивающие функционирование системы — это, по определению, состав элементов и отношения между ними (структура системы).

Указанные обстоятельства позволяют сделать определенные выводы:

1. Чтобы выработать решение, необходимое и достаточное для управления целенаправленным функционированием системы, надо декомпозировать указанные внешние и внутренние условия до элементарного уровня.

2. Последовательность декомпозиции определяется категориальной последовательностью изучения любого «черного ящика»: от знания того, что дано на выходе и на входе, к знанию внутреннего состава и структуры.

3. Последующее деление системного анализа на этапы обусловливается тем, что в различных ситуациях может оказаться необходимой и достаточной информация различного уровня о состоянии входа, выхода, состава и структуры системы.

Возьмем простейший случай, когда система работает на достижение одной цели, и попробуем выделить основные этапы в принятии решений, обеспечивающие эффективное управление этой системой.

1. Этап целевой установки (постановки цели). На вход системы задается информация о цели, то есть о том результате, который она должна дать на выходе. Если при сопоставлении результата и цели оказывается, что они совпадают, значит система функционирует и не нуждается в более точных методах управления. Целевой уровень управления оказывается элементарным.

В целевой установке должно быть сформулировано в терминах принятых языков описания количественное (вектор), либо качественное задание изменения цели с указанием срока ее достижения. Иерархия языков описания устанавливается руководителем (условный пример приведен на рис. 7.3).

Детализация цели на уровне целевой установки может быть прекращена, если исполнитель обладает всей необходимой информацией и ресурсами для самостоятельного превращения целевой установки в план ^у себя. Если нет уверенности в реализации целевой установки, что может быть прове-

<i>Целевая установка</i>			
<i>Кому</i>	<i>Язык описания</i>	<i>Описание цели</i>	<i>Время достижения</i>
<i>Завод Трактор</i>	<i>финансовый</i>	<i>Увеличить объем товарной продукции на 10 млн руб в год.</i>	<i>с 1977 года</i>
	<i>прои. заводск.</i>	<i>За счет освоения выпуска тракторов М-800 в количестве 1000 шт в год</i>	
	<i>Социальн</i>	<i>пригодных для поставки на экспорт в страны...</i>	

Рис. 7. 3. Пример целевой установки

рено путем логического или математического моделирования ситуации, а также если фактический результат не соответствует поставленной цели, тогда необходимо уточнить, какие именно параметры результата являются неудовлетворительными. Для этого, в свою очередь, требуется развить задание цели до уровня свойств, т. е. указать, какими свойствами (параметрами) должен обладать результат, соответствующий цели.

2. Этап постановки проблемы*). На уровне проблемы цель задается так, что указываются свойства результата, необходимые и достаточные для его отличия от других объектов.

Свойства, через которые описывается желаемый результат, разумеется, различны в каждом конкретном случае, но они также могут получить общее формальное описание. Исходя из принятого определения системы, выделим три основные группы характеризующих ее свойств.

*) Следует различать понятие «проблема» как уровень задания цели от понятия «проблемная ситуация», которую часто также называют проблемой.

а. Статические (материальные) свойства системы — это такие внешние, данные на выходе характеристики, которые устойчиво присущи системе, не зависимо от того, находится ли она в рабочем состоянии (функционирует) или в состоянии статики. В статических свойствах представлен состав системы. Они отвечают на вопросы, из чего сделан объект, как он выглядит и т. д. Например, металлическая конструкция, темная окраска, мраморная статуя, академический, вузовский или отраслевой НИИ и т. д.

б. Динамические (энерго-функциональные) свойства системы характеризуют ее способность к совершению определенных действий. Они представляют на выходе действующую структуру системы, характер взаимодействия составляющих ее элементов. Например, скорость и грузоподъемность автомобиля, число программ и чувствительность телевизора, информационная емкость научной статьи, сила эстетического воздействия художественного произведения и т. д.

в. Свойства надежности системы выражают способность сохранения во времени ее определенных характеристик. Они выражают состав и структуру системы в их взаимодействии со средой. Например, гарантийный срок работы, наработка на отказ, допустимый процент брака, прочность усвоения информации, сохранение способности к адаптации и развитию и т. д.

Характеристика конечного продукта как системы через перечисленные типы свойств полностью выражает основные компоненты ее определения: элементы состава, структуру и их соответствие определенной цели в определенной среде (надежность).

В человеческой деятельности непосредственное значение имеют рабочие характеристики системы: как и насколько надежно она работает, т. е. ее динамические свойства и надежность. Необходимость дополнительной характеристики через статические свойства вызывается следующими причинами:

а) статические свойства указывают на существующие ограничения в выборе тех материалов, из которых может быть сделан объект;

б) любой объект в изменяющихся условиях может быть использован не только для выполнения той работы, для которой он непосредственно предназначен (что находит выражение в его динамических свойствах), но и другими самыми разнообразными способами. Иными словами, из одних и тех же

элементов состава можно построить разные системы. Знание статических свойств объекта позволяет определить возможности его более широкого использования.

Следует отметить, что различие между динамическими и статическими свойствами является функциональным, т. е. одно и то же свойство при взаимодействии с разной средой может выступать, то как статическое, то как динамическое. Например, габариты квартиры являются динамической характеристикой для потребителя и статической — для строителя.

На рис. 7.4 приведен пример формулировки проблемы. Постановка проблемы достаточна для исполнителя, располагающего необходимыми ресурсами и нормами для разработки плана, но не имеющего, например, исходных требований, конструкторской документации и технических условий на заданную к выпуску продукцию.

Проблема			
Кому	Вид зависимости	Описание цели	Время достижения
Технологическому институту	прямая статическая	Обеспечить выпуск специалистов по производству ЭВМ (специальность 0643) в количестве 100 человек ежегодно	с 1977 года
	косвенная статическая	обладая минимальным временем адаптации в условиях работы на предприятиях производственной промышленности	
	косвенная динамическая	с увеличением затрат на их подготовку 10% относительно существующих в институте	
Статические свойства цели		Динамические свойства цели	Надежность
с увеличением затрат на их подготовку 10% относительно существующих в институте		способная работать на предприятиях и технологически	нуждающихся в дополнительной переподготовке не менее чем через 5 лет

Рис. 7.4. Пример формулировки проблемы

При отсутствии уверенности в возможностях исполнителя или при получении отрицательного результата формирование цели продолжается до уровня задачи.

кому		задача		время достижения	
		статические свойства цели	динамические свойства цели	по отношению к предмету труда	по отношению к предмету труда
Строительно-монтажному управлению №18	взять для сдачи	Описание цели	надежность	сперсодичностью капитального ремонта не чаще, чем каж-дые 15 лет	кирпичное исполнение
	проект сметы	построить здание областного инфор-мационно - вычислительного центра	являющееся архитектурным украшением центральной части города	с персодичностью капитального ремонта не чаще, чем каж-дые 15 лет	кирпичное исполнение
	финанс	Сметной стоимостью 1,2 млн руб			
		Соццель	динамические свойства цели	надежность	
9 этажное здание			обеспечивающее эффективную эксплуатацию ЭВМ единой серии		
О г р а н и ч е н и я					
по выходу	по кадрам	по средствам пр	по отношению	по предмету труда	
	фонд заработной платы не более 35% от сметной стоимо-сти		нормативный срок строительства 18 месяцев		

Рис. 7. 5. Пример формулировки задачи

3. Этап постановки задачи.

Выход, вход и «черный ящик» (внутреннее устройство) системы декомпозируются на подсистемы, необходимые и достаточные для функционирования системы в целом в соответствии с заданной целью.

Вход делится на информационный (постановка цели) и ресурсный (предмет труда и средства возмещения). Выход также имеет ресурсный (продукт, полученный в соответствии с целью, и отход — воздействие на среду, не предусматриваемое целью) и информационный (отчет о работе системы) результаты. Внутреннее устройство системы декомпозируется на производительные силы и процессы.

Формулировка цели с учетом ограничений и условий решения проблемы представляет собой постановку задачи.

Декомпозиция системы на этапе постановки задачи представляет собой выявление формальных состава и структуры основных компонентов (входа, выхода и «черного ящика»), присущих любой действующей системе, независимо от ее конкретного содержания и типа деятельности.

На рис. 7.5 представлен пример формулировки задачи. Постановка задачи достаточна для исполнителя, способного при реализации этой задачи определить ее составные части и разработать план достижения цели.

Постановка задачи позволяет получить информацию об основных компонентах системы по их выходам. Такая информация оказывается недостаточной, если эти данные на выходе неудовлетворительны. В этом случае требуется получить информацию о внутреннем устройстве соответствующих компонентов, т. е. достаточных оснований для передачи ответственности на уровне задачи нет, и руководителем должно быть сформулировано задание.

4. Этап выработки задания (декомпозиции по составу).

На этом этапе цель формируется как задание, когда компоненты формального состава системы декомпозируются на составляющие их конкретные элементы, вплоть до элементарного уровня.

Управление на основе заданий существенно усложняет положение исполнителя, поскольку он должен рассматриваться в этой ситуации как многоцелевая система. Для дальнейшей декомпозиции элементов задания ему необходимо предвари-

тельно «замкнуть иерархию», т. е. получить от вышестоящего уровня верхние уровни дерева целей или воспроизвести их самостоятельно.

Выдача исполнителю задания может быть осуществлена при условии, что он способен представить задание в виде плана, т. е. образовать из элементов задания необходимую технологическую и временную последовательность (структуру). В противном случае эта процедура прodelывается руководителем.

Если в результате сопоставления необходимого и фактического функционального состава системы удается устранить противоречия и система реализует поставленную цель, системный анализ заканчивается на этом этапе.

5. Этап выработки плана (декомпозиции по структуре).

Все выделенные элементы могут оказаться удовлетворительными, но система будет продолжать работать плохо. Тогда следует декомпонировать внутреннюю структуру, характер отношений между элементами состава. На этом этапе цель формулируется как план, работа системы может быть описана с помощью графа. В этом варианте роль исполнителя нижележащего уровня иерархии управления сводится в простейшем случае только к информационным функциям по привязке элементов заданного плана к конкретным исполнителям в соответствии с фактической структурой организационной системы.

Во всех других случаях исполнителю требуется применение вышеизложенной процедуры для каждого элемента плана. Процедура в принципе повторяется вплоть до выдачи «индивидуального задания», например, рабочему, которое, в зависимости от квалификации рабочего и форм организации труда, может представляться любым из рассмотренных видов задания цели. Рабочий, как непосредственный исполнитель, должен разработать план достижения своей цели. Естественно, что форма представления его плана будет самой произвольной — от графического изображения до механического повторения хорошо усвоенной технологической процедуры.

Изобразим последовательность этапов системного анализа с помощью рис. 7.6.

Процедуру последовательного системного анализа можно представить в виде следующего алгоритма (рис. 7.7).

Рассмотрим последовательность применения этапов си-

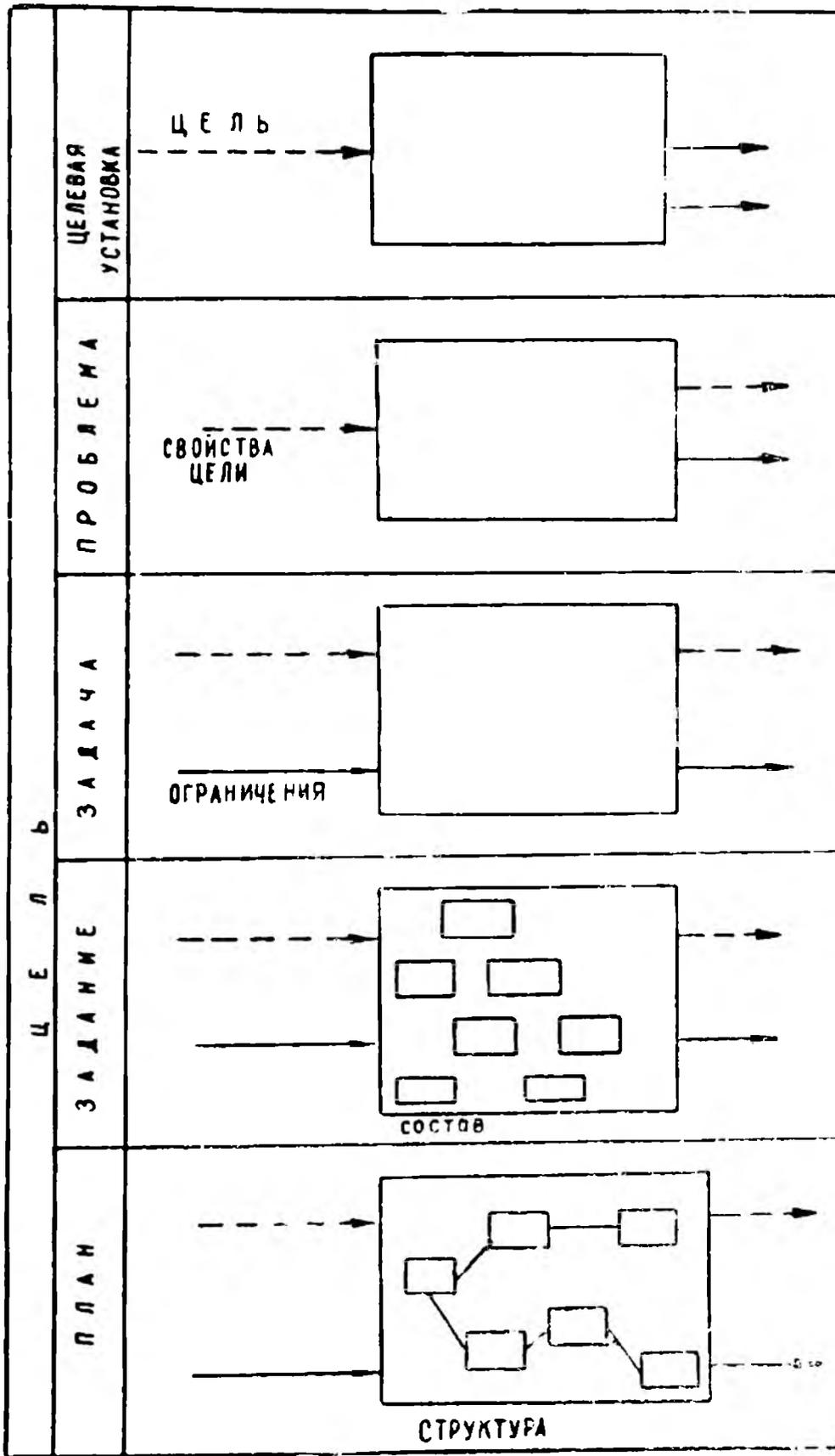


Рис. 7. 6. Последовательность этапов системного подхода

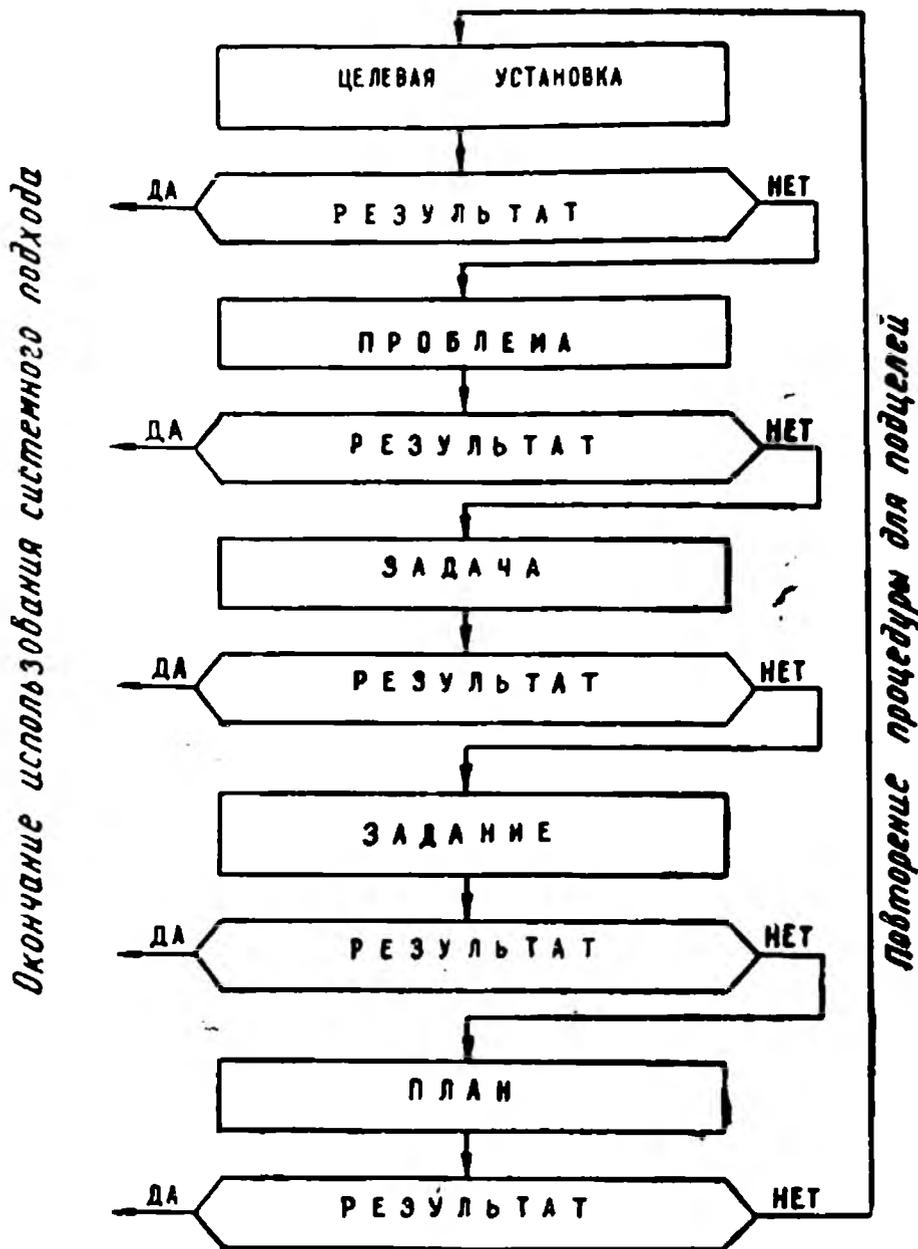


Рис. 7. 7. Алгоритм системного анализа

системного подхода на простейшем примере выявления неизвестной системы материально-технического снабжения.

1. Выдана целевая установка исполнителю: для ремонта автомобиля нужен новый узел с известным номенклатурным индексом. Известен и адрес единственно возможного поставщика. Исполнителем послано письмо.

Исходы: а) узел получен — конец процедуры;

б) полученный узел по своим свойствам не удовлетворяет (не пригоден для эксплуатации при низких температурах) — продолжение процедуры.

2. Задана проблема: поставщику определены требования к узлу.

Исходы: а) узел получен — конец процедуры;

б) узел ^{не}прислан. Требуется предварительная форма оплаты (ограничения по ресурсу) — продолжение процедуры.

3. Сформулирована задача: оговорены условия оплаты.

Исходы: а) узел получен — конец процедуры;

б) узел не прислан. Поставщик имеет соисполнителей, и узел посылается россыпью. Он сообщил адреса соисполнителей и условия поставки.

4. Определено задание. Привлечь соисполнителей.

Исходы: а) узел получен, собран — конец процедуры;

б) узел россыпью получен — на месте собрать невозможно, детали возвращены — продолжение процедуры.

5. Составлен план. Учтена структура системы поставщика в виде сборочного процесса. Высланы письма с просьбами: кто, кому и что должен переслать для обеспечения сборки.

Исходы: а) узел получен — конец процедуры;

б) получен ответ — в настоящее время изготовить узел не могут. В этом случае осуществляется динамическое моделирование системы. Многократно посылаются запросы.

Исход: а) узел получен. Потребитель оценил эффективность системы поставщика и запомнил его свойства на будущее — процедура закончена;

б) узел так и не получен. Системы для реализации поставленной задачи не существует. Потребитель организовал свое сборочно-ремонтное производство (новую систему) и начал собирать узел из поставки россыпью.

Заметим также, что в рассмотренном нами случае положительного исхода, снабженческая система потребовала для ее выявления последовательного применения всех этапов, хотя после первого же запроса она могла выслать потребителю рекламный проспект с описанием полной процедуры поставки. То, что это не сделано, означает, что для системы поставленная цель или не существенна, или она плохо стимулируется к выполнению своих основных функций.

Описанная выше последовательность системного анализа непосредственно относится к тому простейшему случаю, когда требуется управлять моносистемой с декомпозицией ее на элементы состава. Но на практике приходится встречаться с более сложными случаями, когда, например, требуется описать

полисистему не только по составу, но и по свойствам (по составу система делится на подсистемы различного уровня вплоть до элементарного, но и каждое из ее свойств может быть разделено на подсвойства различных уровней).

В этом случае возможны два варианта:

а) множество целей тем или иным способом приводится к одной (например, все цели, кроме одной, рассматриваются как ее ограничения или подцели);

б) множество целей не удается свести к одной и тогда описание полисистемы производится в два этапа.

На первом этапе полисистема рассматривается как сумма подсистем, и каждая подсистема описывается в соответствии со своей целью как моносистема.

На втором этапе, чтобы обеспечить единство (а не простое суммирование) этих моносистем в полисистеме, для последней выделяется особая цель: согласование функционирования подсистем. По отношению к этой цели полисистема объективно выступает и описывается как моносистема.

При необходимости декомпозировать систему по свойствам соответствующее свойство превращается в самостоятельный предмет исследования, в «черный ящик», дальнейшее описание которого производится в соответствии с принятой процедурой системного анализа (об относительности таких характеристик явлений, как вещь, свойство и отношение см. [73]). Важно только не путать декомпозицию одной и той же системы по ее составу и по ее свойствам.

Точно так же в самостоятельный предмет исследования может быть превращен и любой элемент состава декомпозируемой системы, с повторением в отношении этого элемента всех этапов системного подхода.

В заключение отметим то основное преимущество, которым, на наш взгляд, обладает предложенная процедура поэтапного системного подхода к принятию решения. Этим преимуществом является ликвидация сбора информации «внавал», т. е. бессистемно, случайным образом.

Сбор любых сведений по системе «внавал», без разделения по уровням, прежде всего исключительно неэкономичен. Во-первых, собирается много «лишней» информации, разумеется, лишней не вообще, но по отношению к решению вполне определенной проблемной ситуации. Во-вторых, при несистемном сборе информации неизбежно остаются «белые пятна», которые обычно пытаются закрыть путем опроса максимального

числа экспертов. В-третьих, массив информации при таком способе ее сбора остается неструктурированным, что затрудняет нахождение информации, необходимой и достаточной именно для решения данной задачи.

В самом деле, информация, полученная на любом из этапов системного анализа, уже как-то улучшает управление соответствующим объектом, а иногда оказывается достаточной для достижения поставленной цели. И если цель достигается уже с помощью сведений, имеющихся, допустим, на уровне постановки проблемы, то очевидно, что в этом случае не потребуются информация, полученная на следующих этапах. Такой подход позволяет поэтапно формировать массив информации не «внавал», а в соответствии с описанной формальной процедурой. Как показывает практика, даже выполнение первого этапа — четкое осознание целей управляемых объектов — уже существенно влияет на процесс совершенствования управления.

7.5. Принципы системного описания объекта управления

Для оценки состояния объекта с точки зрения управления необходимо использовать следующие ранее высказанные нами положения:

- 1) дерево целей управления, позволяющее, образно говоря, получить скелет описания объекта;
- 2) языки описания, обеспечивающие адекватное описание социального объекта;
- 3) классификаторы, расшифровывающие до элементарного уровня каждую вершину дерева целей и образующие, по существу, систему показателей, описывающих объект управления в необходимом количестве языков.

На основе изложенных принципов все показатели, характеризующие систему, могут быть сгруппированы в матрицы состояния объекта. Регулярное наполнение такой матрицы конкретными значениями включенных в нее показателей позволяет создать необходимую информационную базу для аппарата управления. Системность работы с показателями должна состоять в заполнении каждой клетки матриц нерархическим набором показателей, достаточным для эффективного управления производством на современном этапе. Будем называть подобные матрицы информационными паспортами объектов управления. Рассмотрим для простоты струк-

туру и состав таких паспортов на примере однофункционального, т. е. занимающегося только производством промышленного предприятия. Под входным продуктом будем понимать потребляемые ресурсы, а под выходным — конечный продукт системы.

Для управления предприятием необходимо располагать паспортами нескольких видов:

1. Паспортом текущего состояния, который отражает состояние объекта в данный момент времени (рис. 7.8). Накоп-

	<i>Выходной продукт</i>	<i>Основные средства</i>	<i>кадры</i>	<i>Отношения</i>	<i>Входной продукт</i>
<i>финанс</i>	<i>объем товарной продукции</i>	<i>стоимость основных фондов</i>	<i>фонд заработной платы</i>	<i>стоимость процессов</i>	<i>стоимость входных продуктов</i>
<i>произв</i>	<i>количество наименований</i>	<i>количество наименований</i>	<i>численность работающих</i>	<i>количество процессов</i>	<i>количество входных продуктов</i>
<i>социолог</i>	<i>показатели социальной полезности выпускаемой продукции</i>	<i>оценка социальной значимости основных средств</i>	<i>социальная характеристика коллектива</i>	—	—

Рис. 7. 8. Паспорт текущего состояния объекта

ление и хранение таких паспортов дает возможность оценивать прошлое состояние и использовать эти сведения для прогнозирования.

2. Паспортом директивного состояния, который отражает требуемое состояние объекта на заданный момент времени. Особую роль играют показатели эффективности, на основе которых осуществляется управление функционированием объекта (рис. 7.9). Заметим, что эти показатели в конечном итоге являются показателями производительности, так как их назначение — задавать необходимые изменения элементам в интересах совершенствования производства конечного продукта.

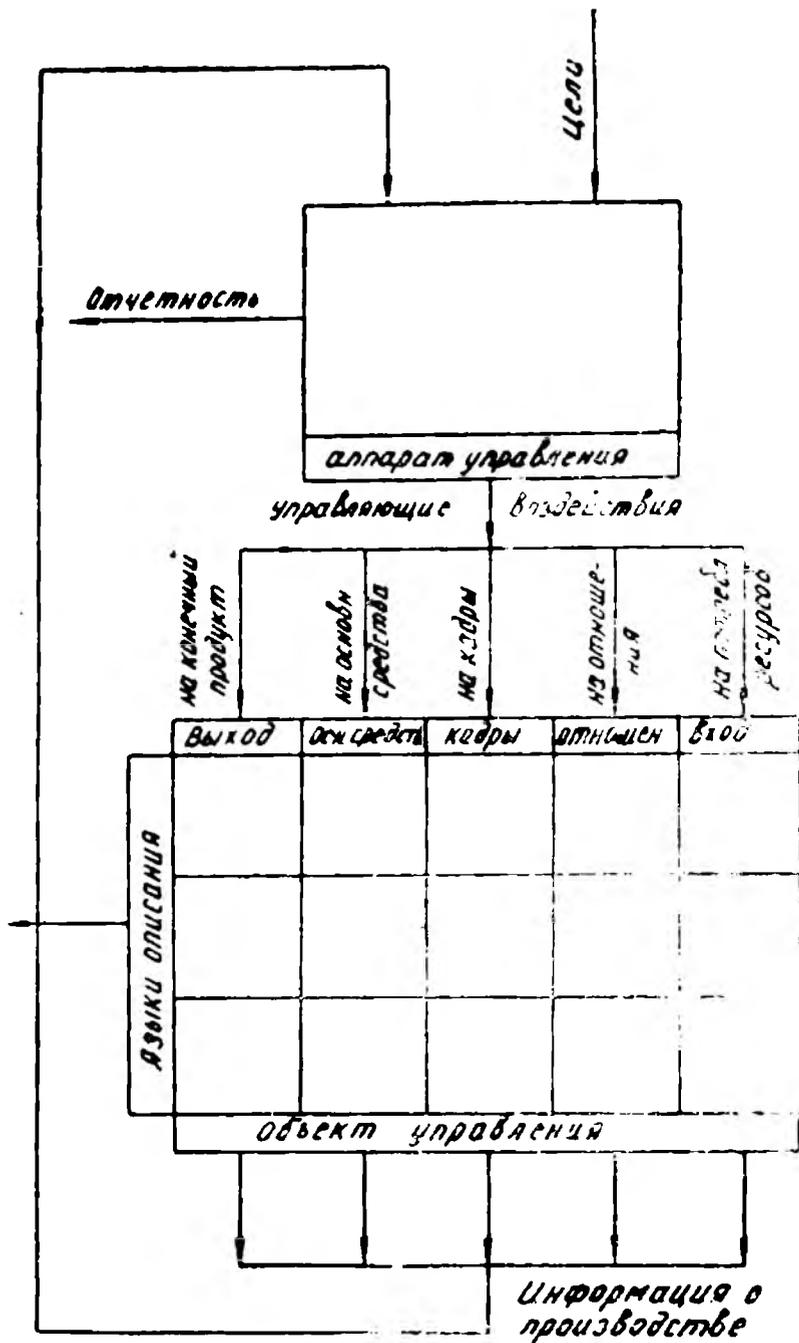


Рис. 7. 9. Схема управляющих воздействий на объект

Актуальность рассматриваемых вопросов многократно подчеркивается в материалах партийных и государственных органов. Отмечается, что необходимо совершенствовать систему показателей для планирования и стимулирования общественного производства, выбирать эффективные критерии оценки деятельности предприятий.

В настоящее время идет поиск показателей, которые позволили бы более объективно оценивать вклад каждого хозяй-

	Выходной продукт	Основные средства	Кадры	Отношения	Входной продукт
Финансы	Себестоимость единицы	Норма амортизации (в руб.)	Норма зарплаты (в руб.)	Норма накладных расходов (в руб.)	Норма расходов материальных ресурсов (в руб.)
Производство	Состав и количество всех ресурсов на единицу продукции	Состав и нормы применяемости оборудования	Состав и количество исполнителей	Состав обеспечивающих процессов	Состав материальных ресурсов
Социальн	Состав идеологического обеспечения производства	—	Необходимый социальный состав кадров	Необходимые формы социального соревнования	—

Рис. 7. 10. Паспорт нормативного состояния объекта (нормативы ресурсов на единицу конечного продукта)

	Выходной продукт	Основные средства	Кадры	Отношения	Входной продукт
Финанс	Рентабельность	Фондоотдача	Производительность труда	Накладные расходы	Объем запасов
Производст	Темп выпуска продукции	Кoeffициент использования оборудования	Кoeffициент использования рабочего времени	Длительность производственного цикла	состав запасов
Социалн.	Уровень рекламации продукции	Моральный износ основных средств	Текущая кадров	—	—

Рис. 7.11. Паспорт нормативного состояния объекта (нормативы эффективности на единицу конечного продукта)

ственного подразделения в решение народнохозяйственных задач.

Наиболее серьезным недостатком существующих показателей является невозможность в ряде случаев комплексной оценки деятельности предприятий. Валовый показатель, такой, как, например, общий объем строительно-монтажных работ, являющийся основным в строительстве, искажает оценку роста производительности труда, не стимулирует коллективы своевременно завершать стройки и вводить в действие основные фонды. Выдача основных заданий в метрах и тоннах, например, в металлургической промышленности, не побуждает предприятия совершенствовать продукцию, так как это им экономически невыгодно. Показатели качества далеко не всегда увязываются с объектами выпуска продукции и ее ассортиментом. Недостатком многих существующих показателей является слабое их воздействие на технический прогресс производства.

Очевидно, что по этим причинам системное представление показателей является актуальной задачей. Оно может быть реализовано с помощью паспорта нормативного состояния, который отражает систему нормативов функционирования объектов. В его составе должны быть нормативы 2 видов:

а) нормативы ресурсов на единицу выходного продукта (рис. 7.10);

б) нормативы эффективности функционирования объекта на единицу выходного продукта (эта часть представляет собой систему показателей эффективности функционирования). (В столбце «выходной продукт» находятся единицы) (рис. 7.11).

Подчеркнем, что наличие единых паспортов является обязательным условием для осуществления автоматизированного управления организационной системой на основе создания автоматизированных банков информации.

7.6. Построение функциональной схемы программно-целевого управления

Все высказанные в главе соображения по вопросам организации функционирования аппарата можно продемонстрировать на схеме, реализующей программно-целевое управление. Сначала рассмотрим актуальность использования этого мето-

да. Выявление целей развития объектов народного хозяйства и их последовательная конкретизация в виде целевой установки, проблемы, задачи является важной функцией руководителей, с которой начинается их управленческая деятельность.

Однако любая цель должна быть превращена в план действий по ее достижению. Для стандартных целей типа: «Строительному управлению — построить и сдать в эксплуатацию 90-квартирный жилой дом в IV квартале 197...г»; «Заводу — собрать и настроить 5000 транзисторных радиоприемников в декабре 197...г.» — делегирование полномочий по составлению плана во многих случаях не вызывает особых затруднений, так как полный состав отдельных работ (подцелей) известен из документации, а исполнитель обладает необходимыми ресурсами, нормами, технологией и способен разработать план в виде линейного или сетевого графика работ.

Значительные затруднения возникают при реализации целей, которые ставятся либо впервые, либо в необычных условиях, т. е. направлены на развитие системы. При этом оказывается неясным сам перечень необходимых работ, которые следует включить в план. Тогда возможной становится ситуация, когда намеченный план может быть выполнен, а цель не достигнута, так как в план не были включены существенные работы. Эти просчеты не могут быть устранены только за счет сбалансированности планов. Так, например, межотраслевые балансы позволяют установить в плане необходимые пропорции между отраслями, но они не дают ответа на вопрос о том, в какой степени развивать ту или иную отрасль, куда направлять ресурсы для достижения поставленных целей с наименьшими затратами или в возможно более короткие сроки. Такие ситуации в настоящее время возникают достаточно часто, что объясняется, прежде всего, усложнением решаемых задач.

В отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии [12] подчеркивалось, что сам характер стоящих перед нами задач таков, что их решение требует, как правило, согласованных усилий многих отраслей и районов, предполагает осуществление целой системы мероприятий. Это означает, в частности, что переход от формулировки цели в виде задачи к плану должен осуществляться через специальную формальную процедуру, получившую наименование целевых программных методов.

Программно-целевое управление исходит из понимания управления в смысле, изложенном нами выше, а также в [41,

56], и предусматривает реализацию при этом определенной процедуры.

Она состоит в следующем:

1. Должны быть сформулированы и в установленном порядке директивно утверждены новые цели объекта управления и критерии качества их реализации. Этот этап должен быть выполнен руководителями объекта совместно с вышестоящей организацией. При этом сама цель развития, как уже неоднократно отмечалось, выявляется на основе рассогласования между прогнозируемым и желаемым (плановым) состоянием системы. Поскольку желаемая цель недостижима для системы в ее естественной динамике, то руководитель имеет перед собой проблемную ситуацию, ликвидация которой в ряде случаев настолько сложна, что требует разработки комплексной программы развития системы. Заметим, что при этом может выявиться недостижимость желаемой цели в полной мере из-за объективно существующих ограничений по ресурсам, и тогда цель должна быть пересмотрена.

Можно утверждать, что каждая проблемная ситуация в своей эволюции проходит по меньшей мере три стадии: скрытое развитие, явное развитие и превращение ее в постоянно действующий фактор. Практический опыт показывает, что очень часто имеет место обнаружение такой ситуации на последней стадии. Своевременное разрешение подобных ситуаций не позднее, чем на этапе скрытой эволюции, делает возможной разработку эффективной системы мероприятий для их разрешения.

2. Согласно методике, изложенной в главе 6, строится дерево, направленное на разрешение поставленной цели. Выявленный путем декомпозиции состав необходимых работ является важнейшей процедурой в реализации целевого программного метода, позволяющей повысить эффективность разрабатываемых на его основе планов. Каждому элементу дерева методами экспертных оценок присваиваются коэффициенты относительной важности, состояния и взаимной полезности. (Пример использования методов экспертных оценок см. [41]).

3. Руководством программы должна быть обеспечена процедура реализации построенного дерева целей. Одной из возможных процедур является разработка сетевого графика, в состав которого включены элементы дерева целей. Задание процедуры однозначно определяет траекторию перевода системы в новое состояние с использованием различных крите-

нев оптимальности (на минимум времени, на равномерное расходование ресурсов и т. д.). В результате образуется комплексная программа развития (КПР).

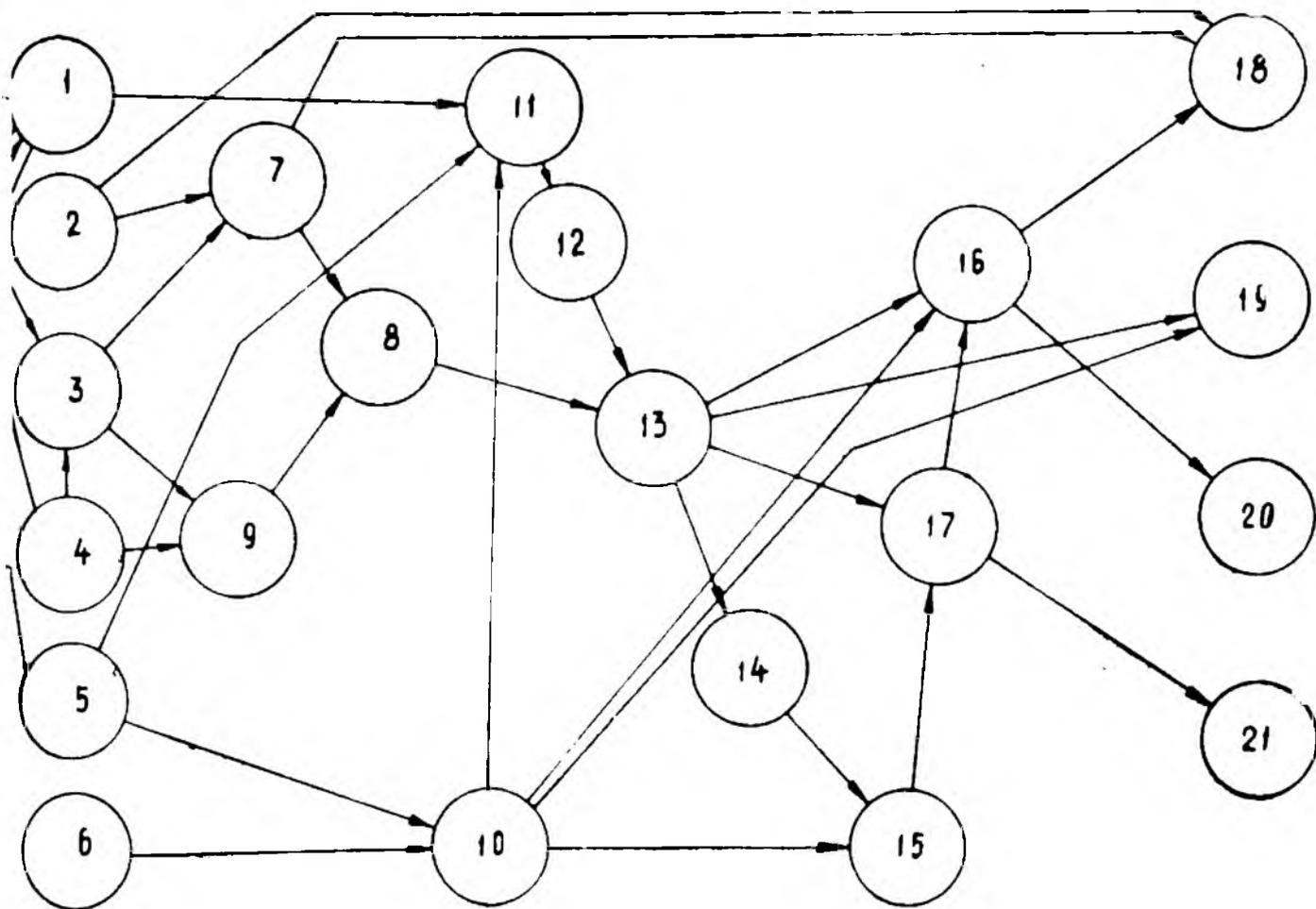


Рис. 7. 12. Функциональная схема целевого программного управления:

1) Статическая отчетность прошлых периодов; 2) Адресный классификатор объектов управления; 3) Модели прогнозов, желаемого состояния (модели среды); 4) Исходный классификатор выходного продукта управления (классификатор целей); 5) Классификатор процессов, основных средств, входного продукта; 6) Методы оценки затрат и эффективности; 7) Система комплексных показателей эффективности; 8) Желаемое состояние по всем параметрам выхода системы; 9) Тенденции развития потребностей среды; 10) Нормативы затрат; 11) Модели прогнозов возможностей производства (модели системы); 12) Тенденции возможностей производства; 13) Выявление рассогласований «потребности-возможности»; 14) Функционально-структурная декомпозиция проблемы и формирование вариантов; 15) Оценка эффективности и затрат; 16) Общая плановая информация направления (промежуточный массив); 17) Процесс согласования «потребности-возможности»; 18) Вывод плановой информации по отдельным объектам; 19) Информация о рассогласованиях; 20) Общая плановая информация направления; 21) Формирование временных, ресурсных параметров программ.

КПР представляет собой иерархически построенную, ранжированную по степени важности, упорядоченную по срокам и исполнителям, сбалансированную по ресурсам систему действий, направленную на достижение цели, приводящей к ликвидации проблемной ситуации. Комплексная программа развития передается руководству системой, которое принимает меры для достижения поставленных целей.

Заметим, что объем информации, входящей в КПР, частота обращения к ней, потребность в регулярном обновлении информации, как правило, требуют машинных методов обработки на ЭВМ. В результате создается динамическая машинно-информационная система программно-целевого управления. Вариант функциональной схемы, реализующей процесс разработки КПР, представлен на рис. 7.12 [54].

Использование КПР позволяет:

- получить перечни мероприятий, входящих в комплексную программу, расположенные в порядке относительной важности, в том числе по областям применения;

- существенно повысить качество разработки планов за счет привлечения коллективного опыта многих специалистов высокой квалификации;

- вскрывать фундаментальные проблемы развития объекта управления;

- получать важные исходные данные для планирования ресурсов, необходимых для выполнения элементов программы.

После каждого цикла управления комплексная программа должна уточняться с учетом изменения рангов подцелей. Если какой-либо ранг увеличился или остался без изменения, то это означает, что задачи достижения данной подцели решаются плохо или есть ошибки при ее декомпозиции. Очевидно, можно установить пороговые значения приращений рангов, превышение которых будет требовать экстренных мер от руководства.

Глава 8

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

8.1. Введение

На современном этапе развития организационных систем под воздействием решений руководителей приводятся в дви-

жение громадные материальные, трудовые и природные ресурсы. В этих условиях опыт, здравый смысл и интуиция руководителя не всегда могут привести к выбору наилучшего решения. Все более ощутимыми становятся последствия неудачных решений. Рассмотрим более детально некоторые вопросы теории и технологии принятых решений.

Решение, как конечный продукт деятельности системы управления, должно удовлетворять многим требованиям. К ним относятся объективность, целенаправленность, обеспеченность, заинтересованность со стороны исполнителей. В процессе принятия решения оперируют следующими понятиями:

1) субъект управления — лицо (или группа лиц), которое не устраивает существующее состояние дел или перспектива их будущего состояния и которое имеет желание и полномочия действовать, чтобы изменить это состояние;

2) объект управления — подразделение, подсистема, система;

3) цель;

4) альтернативные (взаимоисключающие) варианты решения, рассматриваемые как средства достижения цели. Как правило, имеется множество альтернатив, в том числе «нулевая» — не принимать никакого решения;

5) важнейшие условия (социальная и природная среда, влияющая на исход решений);

6) исходы (ожидаемые результаты), измеряемые в категориях «полезность», «штраф», «убыток», «издержки», «выигрыш» и т. п. [77];

7) правило выбора решения (решающее правило), позволяющее выбрать наиболее предпочтительную в каком-то смысле альтернативу. Правило точно определено тогда и только тогда, когда оно однозначно предписывает алгоритм.

На уровне содержательного описания решение можно определить как выбор субъектом управления одной из множества альтернатив управления объектом для достижения намеченной цели. Оптимальному решению соответствует альтернатива, приводящая к наиболее благоприятному (с точки зрения субъекта управления) исходу.

Как уже не раз отмечалось, решение принимается для ликвидации проблемной ситуации. Такие ситуации, возникающие в сфере хозяйственной деятельности (в системах организационного управления), отличаются рядом особенностей.

Они часто сочетают такие трудно сопоставимые обстоятельства, как сложность и срочность. Управленческие проблемы редко проявляются каждая в отдельности. Как правило, это взаимосвязанное множество проблем, затрагивающих различные сферы человеческой деятельности. Проблемную ситуацию, проблемы или, вернее, группу проблем еще нужно вычленить, сформулировать. И это далеко не простая задача, так как неизвестен порою набор существенных переменных, характер связей между ними. Кроме того, многие из них плохо измеримы или вовсе не могут быть количественно определены.

На формулировку проблемы, на ход решения и на само решение оказывают влияние субъективные, так называемые, «человеческие» факторы, общие установки вышестоящих организаций, заинтересованность лиц, ответственных за подготовку, принятие и реализацию решений. Наконец, сказывается «непредсказуемость» поведения человеческого звена в системах организационного управления, когда могут быть приняты разные решения по одному и тому же вопросу при одном и том же информационном обеспечении.

Таким образом, решение проблем, возникающих в процессе создания, функционирования и развития систем организационного управления, носит творческий характер и не может быть сведено к жесткой формализованной процедуре.

Классические математические методы, методы исследования операций, экономико-математические модели, административно-хозяйственные методы и право, системный анализ, социологические и психологические методы, взятые в отдельности, редко могут привести к полному решению проблемы и тем более группы проблем. Все они могут и должны применяться совместно на отдельных этапах решения проблемы и для оценки последствий принятого решения.

Для того, чтобы повысить эффективность управления, необходимо дать в распоряжение руководителей научные методы, помогающие им выбрать «наиболее предпочтительное решение» с учетом всевозможных факторов, которыми изобилует реальная действительность. Такие методы формируются в рамках научного направления, получившего название теории принятия решений.

Число работ, посвященных вопросам теории и практическим аспектам принятия решений, возрастает с каждым годом [25, 28, 49, 72, 80, 81]. Среди них важное место занимают

исследования по принятию решений в системах организационного управления. Предполагается, что в обозримом будущем на основе детального анализа содержательных моментов процесса принятия решений и особенностей различных задач будет создана единая и достаточно формализованная теория, способствующая разработке новых эффективных методов принятия решений. Но уже и сейчас существенно изменились взгляды на принятие решений. В большинстве современных работ решение рассматривается не как одиночный и изолированный акт, а как вполне определенный процесс, состоящий из ряда этапов. Показано также, что при осуществлении этапов этого процесса могут быть использованы различные математические методы и процедуры, существенно повышающие качество принимаемых решений. Вместе с тем нельзя не отметить, что было бы ошибочно надеяться разрешить проблемы принятия решений исключительно в рамках количественного подхода.

Проблемные ситуации, возникающие в управлении организационными системами, можно подразделить на ряд групп в зависимости от степени их стандартности и структуризованности. Для дальнейшего рассмотрения имеет смысл выделить следующие группы проблемных ситуаций:

- а) стандартные;
- б) хорошо структуризованные;
- в) слабо структуризованные нестандартные;
- г) неструктуризованные нестандартные.

Стандартные, или рутинные ситуации, решаются на основе достаточно простых установившихся правил. В них взаимосвязь между целями, критериями, альтернативами и ресурсами столь очевидна, что излишним становится применение новых научных методов. По этой причине не имеет смысла рассматривать в качестве самостоятельных групп стандартные структуризованные, слабо структуризованные и неструктуризованные проблемные ситуации.

Структуризованные, или количественно выраженные ситуации, имеют явно выраженные количественные связи между существенными зависимостями, что позволяет широко использовать для их решения математические методы обоснования решений, развиваемые в исследовании операций.

Слабо структуризованные, или смешанные ситуации, характеризуются наличием как качественных, так и количественных элементов, причем качественные, малоизученные эле-

менты имеют тенденцию доминировать. Для обоснования решений таких проблемных ситуаций используется методология исследования систем (системный анализ) [36, 81].

Неструктуризованные, или качественно выраженные нестандартные ситуации, содержат лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, взаимосвязи между которыми еще надлежит установить. В этой области применяются эвристические методы.

Главный вопрос применения специальных методов и технологии принятия решений состоит в том, чтобы минимизировать потери от недостаточной обоснованности решений, так как никакой руководитель не в состоянии сохранить в памяти все существенные взаимосвязи, лежащие в основе множества альтернатив решений. Речь идет не о том, чтобы заменить интуицию и опыт руководителя, который участвует в процессе решения и которому принадлежит право окончательного выбора, а о том, чтобы структуризовать и дополнить его интуицию и опыт специальными методами, объективизирующими его представления.

Таким образом, теория принятия решений должна в перспективе создать эффективную, человеко-машинную технологию и научные методы формирования, обоснования и выбора наиболее предпочтительных решений с учетом технических, экономических, а также социальных, психологических и экологических факторов.

8.2. Классификация решений

Решения, принимаемые в системах организационного управления, могут быть классифицированы по достаточно большому числу признаков, важнейшими из которых являются следующие:

- 1) характеристика субъекта, принимающего решение;
- 2) характеристика объекта, в интересах которого принимается решение;
- 3) полнота информации;
- 4) характер и количество целей и критериев;
- 5) период действия решения.

Расшифруем эти признаки.

1. В соответствии со свойствами субъекта решения подразделяются на:

индивидуальные (ответственное лицо);
коллегальные (советы, комиссии и т. п.);
коллективные (собрания, конференции и т. п.).

2. В зависимости от типа (класса) операций, являющихся объектом принятия решений, различают решения по:

распределению;
размещению;
упорядочению;
обслуживанию;
транспортировке;
группировке (классификации);
поиску;
управлению запасами и т. д.

Перечисленные типы операций отличаются прежде всего математическими моделями обоснования решений. Объектом принятия решений могут быть также различные этапы и элементы управленческого цикла, и тогда решения делятся на решения по:

прогнозированию;
перспективному планированию;
текущему планированию;
оперативному управлению;
контролю;
анализу.

Кроме того, в соответствии со свойствами объекта, решения можно подразделить на:

автономные, принимаемые для изолированных объектов;
взаимосвязанные, принимаемые для тесно взаимосвязанных объектов.

3. В зависимости от уровня информированности, решения могут приниматься, когда имеется вся необходимая информация, когда информация имеется частично и когда информация практически отсутствует. По существу, речь идет об уровне неопределенности условий, в которых принимается решение. При этом может иметь место неопределенность, вызванная действием случайных факторов; неопределенность, вызванная незнанием некоторых существенных характеристик; неопределенность, вызванная наличием организованного противодействия.

В соответствии с этим решения принято делить на:

- а) решения, принимаемые в условиях определенности;
- б) решения, принимаемые в условиях риска;

в) решения, принимаемые в условиях неопределенности, вызванной незнанием;

г) решения, принимаемые в условиях организованного противодействия.

Задача принятия решений в условиях определенности имеет место, когда относительно каждого действия известно, что оно неизменно приводит к некоторому конкретному исходу.

Принятие решений в условиях риска происходит в том случае, когда каждое действие приводит к одному из множеств возможных исходов, причем все исходы имеют известные вероятности появления.

Задача принятия решений при неопределенности возникает в том случае, когда лицо, принимающее решение, не обладает значительной долей информации о наиболее существенных факторах. При этом каждое действие приводит к одному из множества исходов, но вероятности этих исходов не известны.

Принятие решений в условиях организованного противодействия происходит в тех случаях, когда исход зависит от выбора стратегии разумным противником. Неорганизованное противодействие соответствует неизвестной нам стратегии природы.

В реальной социально-экономической проблеме могут одновременно встретиться элементы определенности, риска, неопределенности, вызванной незнанием, организованного противодействия. Совместное присутствие этих условий можно обнаружить при рассмотрении даже относительно простых ситуаций, взятых в отдельности. Так, при строительстве некоторого объекта имеют место условия определенности, когда решения принимаются по проекту и смете; условия риска, когда дело касается фактической стоимости (обычно в сметах закладывается резерв до 10% стоимости объекта на случай возникновения непредвиденных обстоятельств); условия неопределенности, если рассматривается срок ввода (с точностью до одного квартала, месяца, декады). При более внимательном рассмотрении здесь можно обнаружить и элементы организованного противодействия, вызванного несовершенством механизма экономического стимулирования строительных организаций.

4. В зависимости от числа целей, которые должны быть достигнуты в результате принятия решения, последние делятся на:

одноцелевые;
многоцелевые.

Цели при этом могут быть:

совпадающими;
частично совпадающими;
противоречивыми (несовпадающими).

Качество достижения каждой цели может при этом измеряться с помощью:

одного критерия;
двух или более критериев.

Критерии оценки альтернатив решения также делятся на:

количественные;
качественные;
количественно-качественные (смешанные).

5. По периоду действия решения делятся на:

мгновенные;
краткосрочные (декада, месяц, квартал);
долгосрочные (год, пятилетка и т. п.);
до отмены действия.

Приведенная достаточно подробная, хотя и далеко не исчерпывающая классификация решений позволяет сформулировать понятие сложного решения, являющегося, собственно, основным объектом теории принятия решений.

Сложным является решение, которое приходится принимать при наличии многих, частично, либо полностью не совпадающих целей и (или) в условиях информационной недостаточности, т. е. в условиях риска, неопределенности, вызванной незнанием, организованного противодействия.

Как уже отмечалось, принятие решений является основным элементом управленческой деятельности. Для более четкого представления о том, как формулируются и принимаются сложные решения, необходимо рассмотреть технологию этого процесса более подробно, чем это делалось выше.

8.3. Технология процесса принятия сложных решений

Вновь возвратимся к основным этапам управленческой деятельности, уже рассмотренным в главе 7. Их последова-

тельное выполнение и составляет существо технологии формирования и принятия решений.

Этап 1. Формулировка проблемной ситуации.

Этап 2. Определение целей.

Этап 3. Определение критериев достижения целей.

Этап 4. Построение модели для обоснования решения.

Этап 5. Поиск оптимального варианта (альтернативы).

Этап 6. Согласование решения.

Этап 7. Подготовка к вводу в действие решения.

Этап 8. Утверждение решения.

Этап 9. Регулирование хода действия решения.

Этап 10. Проверка эффективности решения.

Заметим, что в приведенном перечне этапов охвачены все этапы жизненного цикла этого вида деятельности. Так, этап 1 относится к определению потребности в принятии решения, этапы 2—7 — к производству решения, а этапы 8—10 — к потреблению решения.

Методы, которые могут быть использованы для повышения эффективности решений на различных этапах его подготовки и применения, приведены на рис. 8.1 а и 8.1 б.

На этих рисунках цифрами обозначены номера этапов процесса принятия решения в полном соответствии с тем, как это было изложено выше. Под каждым этапом на рис. 8.1 а, 8.1 б дается сводка основных методов и процедур, которые на данном этапе развития теории принятия решений могут быть использованы для повышения объективности, обоснованности и, в конечном счете, эффективности решений.

Следует при этом иметь в виду, что приведенная технология ориентирована на повышение эффективности сложных решений, структуризованных и слабо структуризованных нестандартных проблемных ситуаций. Именно поэтому для повышения объективности, обоснованности и эффективности решений здесь рекомендуется использование методов и процедур, составляющих основу инструментария системного анализа, исследования операций, теории управления, математической статистики, методов оптимизации, а также социологии, эконометрики, права и некоторых других наук, имеющих отношение к принятию управленческих решений.

Из приведенных рекомендаций следует, что не все этапы процесса принятия сложных решений допускают возможность использования строгих математических методов и, кроме того,

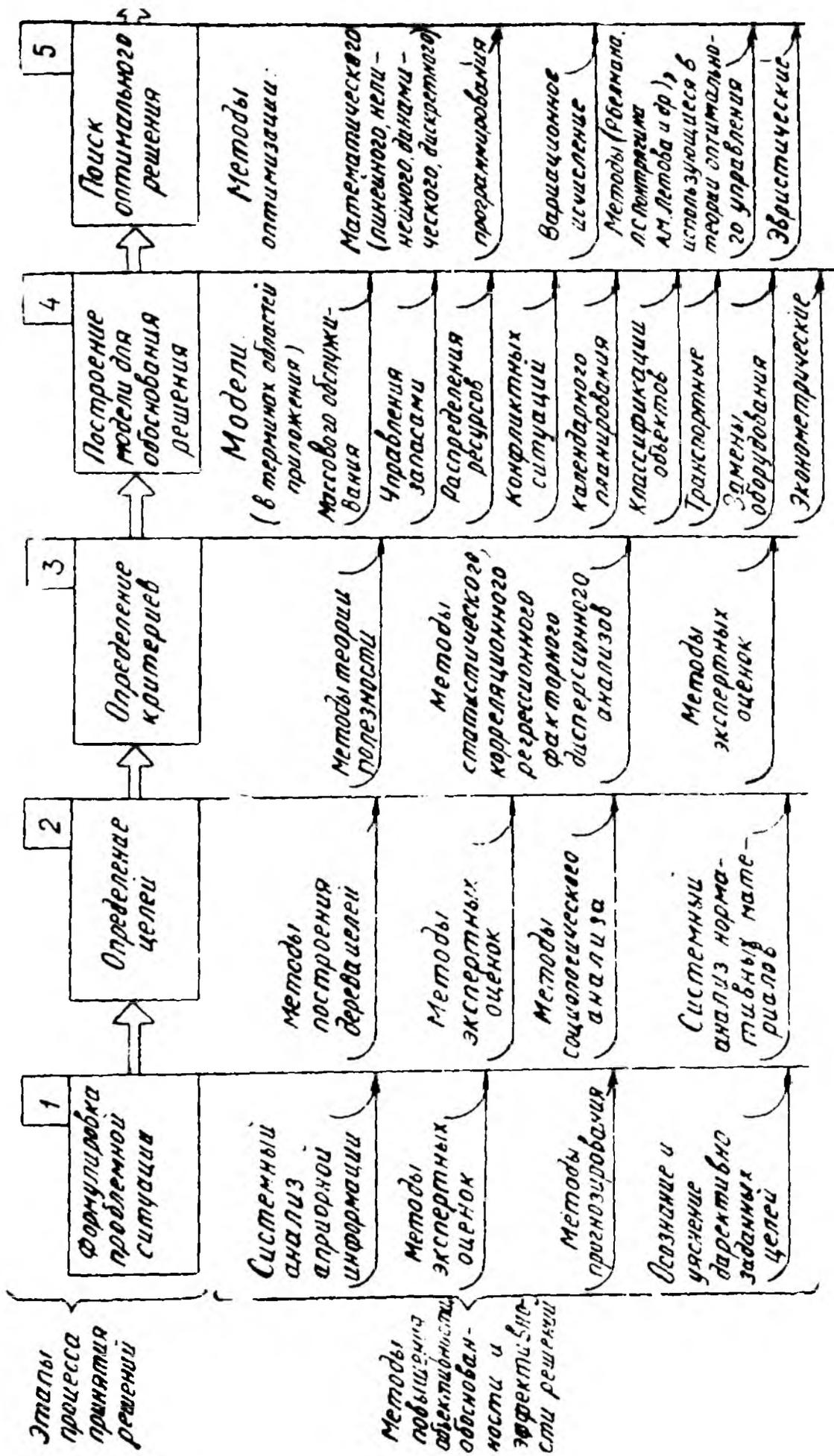


Рис. 8. 1а. Методы, используемые для повышения эффективности решений

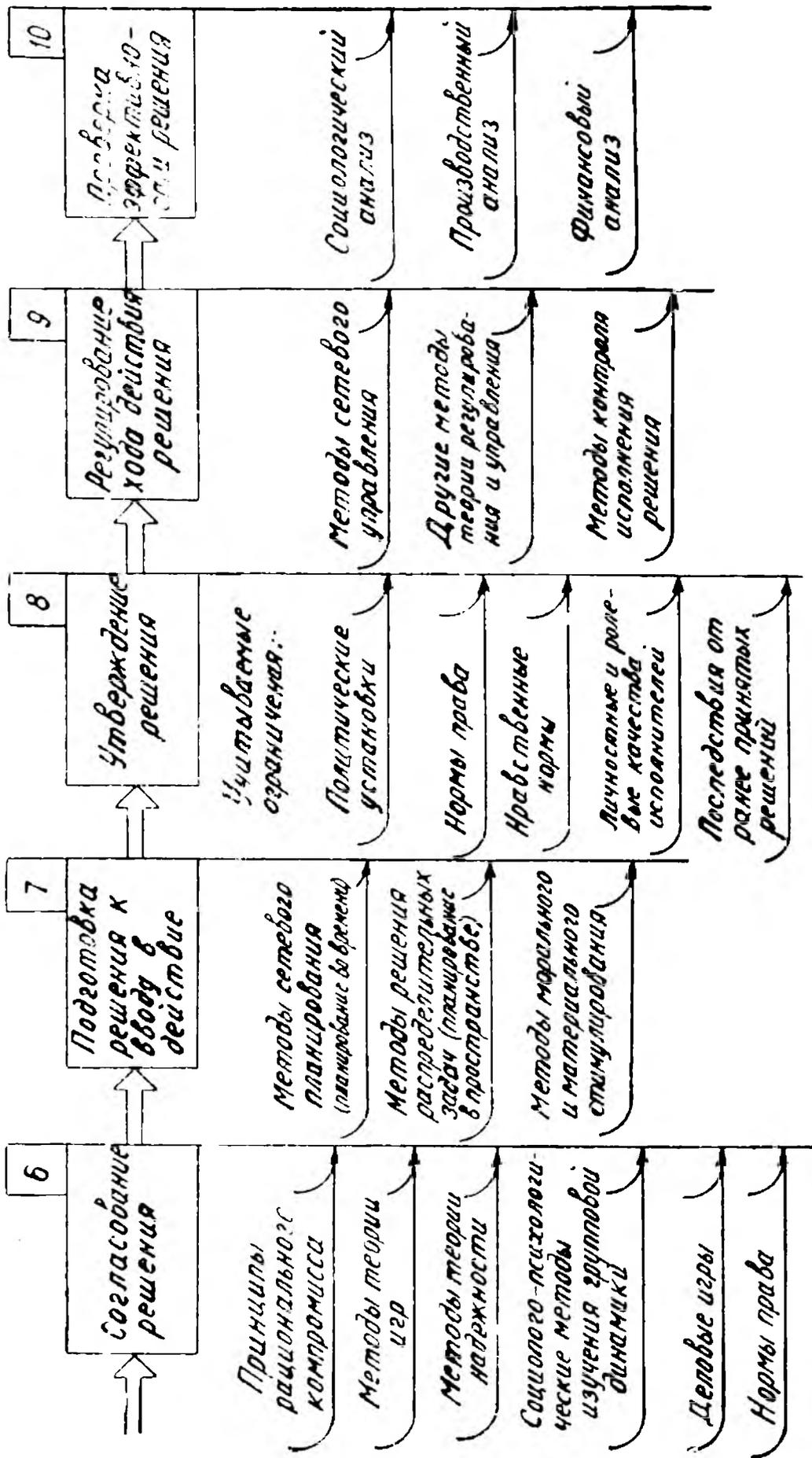


Рис. 8. 16. Методы, используемые для повышения эффективности решений

что соответствующее математическое обеспечение создано далеко еще не в полной мере. Вместе с тем они служат достаточным свидетельством того, что уже сейчас имеется реальная возможность повысить эффективность принимаемых решений на основе использования рекомендаций теории принятия решений.

8.4. Методы измерения относительных полезностей альтернатив

Целью решения проблемы (задачи) обычно является выбор такой альтернативы из множества допустимых, которая оптимизировала бы некоторый измеритель эффективности степени достижения цели. Обычно выбор одной из альтернатив приводит к некоторому результату (последствию), который в свою очередь может представлять из себя некоторое множество частных результатов (последствий).

В состав этих частных результатов могут входить как количественные, так и качественные характеристики, измеряемые в стоимостных (рубли), натуральных (тонны, км и т. д.) единицах, а также трудноизмеряемые (качество изделий, товаров, услуг и т. п.) показатели. Возникает, таким образом, весьма тонкая и сложная задача: как по возможности более точно измерить различные характеристики и качественные свойства, которые до настоящего времени не имеют общепринятых способов и единиц измерения, как сопоставить результаты измерения различных качественных свойств и характеристик сложных объектов, выполненных с помощью различных единиц измерения.

Очевидно, что от корректности решений этих вопросов во многом зависит не только возможность применения математических методов обоснования решений, но и принципиальная возможность научного подхода к проблеме принятия решений.

Проблема измерения качественных характеристик и факторов возникает во многих сферах человеческой деятельности, везде, где требуется соизмерить значения, степень важности различных видов деятельности, комплексной оценки качества товаров, услуг, сложной продукции (например, при проектировании самолета необходимо соизмерить его скорость,

дальность, потолок, грузоподъемность, маневренность, комфортабельность и т. п.).

Главная трудность состоит в том, что многие качественные характеристики не имеют меры, с помощью которой их можно было бы выразить. Не менее сложно осуществить переход от оценок отдельных свойств объекта к некоторому синтетическому показателю, характеризующему обобщенные свойства объектов.

В силу невозможности прямого и комплексного измерения многообразных качественных сторон процессов, явлений и систем они зачастую осуществляются интуитивно. Естественно, что результаты такого измерения тем лучше, чем опытнее осуществляющий его специалист. Однако, как показывает практика последних десятилетий, ход и результаты процесса измерения качественных характеристик могут быть серьезно улучшены в части затрат времени, полноты, единообразия, учета мнения многих специалистов, если воспользоваться методами, развиваемыми в новом прикладном направлении математики — квалиметрии*) [77].

Долгое время развитие квалиметрии интересовало преимущественно психологов, в изданиях которых и публиковались новые результаты в этой области. Однако в 60-х годах теоретические исследования и прикладные разработки в области квалиметрии вышли далеко за пределы психологии и стали достоянием равнообразных разделов экономики и социологии. В связи с изложенным выше, все большее значение измерению качественных характеристик придается в науке об управлении и теории принятия решений.

Методы квалиметрии необходимы и при оценке важности (значимости) целей, получаемых в результате системной декомпозиции генеральной цели. Часть целей, входящих в дерево целей, являются экономическими и в принципе измеримы. Другие цели, включающие, например, психологические ценности, менее поддаются измерению. Третьи, например, такие, которые воплощают высокие этические принципы, еще труднее или совсем невозможно измерить с помощью традиционных методов.

В квалиметрии используются три основных типа шкал (мер) [70, 77]:

*) Буквально означает — «измерение качества».

а) шкалы наименований (назывные шкалы, шкалы классификации);

б) шкалы порядка (ранговые шкалы);

в) метрические (количественные) шкалы, в состав которых входят интервальные шкалы и шкалы отношений.

Логическая основа шкал наименований базируется на следующих трех аксиомах, раскрывающих свойство тождественности.

1. Либо $A=B$, либо $A \neq B$.

2. Если $A=B$, то $B=A$.

3. Если $A=B$ и $B=C$, то $A=C$.

Построить шкалу наименований, значит просто использовать число как название или классификацию. Присвоение некоторому объекту (цели, критерию, альтернативе, последствию и т. п.) числа по шкале наименований не означает ничего иного, как то, что этот объект получил отличное от других численное обозначение. Эти числа сами по себе не имеют количественного содержания.

Шкалы наименований, являясь по существу качественными, все же допускают простейшие статистические операции. Можно, например, сосчитать число подцелей некоторого класса (вида) и определить частоты. Можно также с их помощью выделить модальный или наиболее многочисленный класс.

Шкалы порядка являются усилением шкал наименований. В дополнение к аксиомам 1, 2, 3 в этом типе шкал используются аксиомы, определяющие свойство рангового порядка:

4. Если $A > B$, то $B < A$.

5. Если $A > B$ и $B > C$, то $A > C$.

Если имеется способ сравнения каждой пары объектов по некоторому общему для них признаку с помощью упорядочивающего отношения (аксиома 4) и если каждая тройка объектов обнаруживает транзитивность (аксиома 5), то можно построить шкалу простого порядка.

В шкалах простого порядка каждый объект должен иметь более высокий или более низкий ранг, чем всякий другой объект. Во многих практических случаях, в том числе при ранжировании подцелей дерева, может иметь место равная оценка. Объекты на такой шкале образуют слабый порядок. В тех случаях, когда некоторые объекты несравнимы по упорядочивающему отношению, остальное подмножество элемен-

тов, допускающих сравнение, образует так называемый частичный порядок. Аксиомы упорядочения допускают те же статистические операции, что и аксиомы тождества, а именно получение частот и мод. Кроме того, ранговый порядок позволяет вычислять медианы и коэффициенты ранговой корреляции. Объекты на шкалах порядка не обязательно располагаются равномерно по шкале. Поэтому арифметические и все другие статистические операции, кроме перечисленных, исключаются.

Если упорядоченное множество состоит из действительных чисел, то говорят, что измерение производится по шкале интервалов. Такие шкалы, именуемые также равномерными, обладают тем важным преимуществом перед шкалами более низкого уровня, что численно равные разности выражают эмпирически равные разности между измеряемыми объектами. Иными словами, интервалы между точками шкалы порядка сами могут быть упорядочены. При измерении сложных объектов некоторые объекты оказываются предпочтительнее других. Если такие разности предпочтений возможно выразить количественно, то получается шкала интервалов для предпочтений. Для этого необходимо только стандартизовать единицу предпочтения.

Но даже если построить шкалу интервалов для предпочтений или других величин, тип дозволённых арифметических операций все еще будет весьма ограниченным. Основная причина этих ограничений кроется в произвольном выборе начала отсчета нулевых точек на шкалах. Сложение же величин на шкале с изменяющимся положением нуля не имеет смысла. Поэтому запрещены и другие арифметические операции, ибо вычитание, умножение и деление, как известно, являются лишь частными случаями сложения. Если, однако, выбор нуля обусловлен, то разности на таких шкалах могут рассматриваться как абсолютные величины, обладающие свойствами аддитивности. Календарное время и высота над уровнем моря представляют собой в действительности шкалы интервалов, но с ними обращаются как со шкалами отношений, поскольку существует соглашение о нуле.

Все статистические операции, имеющие смысл для шкал наименований и порядка, имеют смысл и для шкал интерва-

лов. Кроме того, применимы процедуры отыскания математического ожидания, стандартного отклонения, коэффициента асимметрии и смешанных моментов. Не имеет смысла лишь одна обычная статистика — коэффициент вариации.

Шкала отношений имеет все свойства других шкал плюс важное свойство аддитивности, определяемое следующими аксиомами:

6. Если $A = P$ и $B > 0$, то $A + B > P$.

7. $A + B = B + A$.

8. Если $A = P$ и $B = Q$, то $A + P = P + Q$.

9. $(A + B) + C = A + (B + C)$.

Изменение шкалы не изменяет отношения одного измерения к другому; иначе говоря, шкала величины y подвергается лишь преобразованию $y = sx$, где s — любой нулевой скаляр. Нуль шкалы здесь «естествен». Вес, длина и электрическое сопротивление измеряются по шкалам отношений. Для шкал отношений допустимы все арифметические и статистические операции. Шкалы отношений обычно применяются в технических и физических науках, но редко встречаются в социологии и других гуманитарных дисциплинах.

Приведенные сведения о свойствах квалиметрических шкал создают определенную возможность для аргументации выбора того или иного типа шкал при необходимости измерений в ходе системного анализа, при оценке предпочтительности альтернатив и т. п. Так как цели, критерии, альтернативы высоких уровней обычно связаны с социальными и гуманитарными проблемами, то при их определении и измерении с помощью квалиметрических шкал следует проявлять известную осторожность, чтобы не создать ложного впечатления о допустимости таких операций, которые в действительности для данных шкал не имеют смысла.

Вне зависимости от типа используемой шкалы, когда речь идет об оценке целей и подцелей высокого уровня трудно измеримых последствий решений, необходимо обратиться к некоторому лицу либо группе лиц для выяснения их суждений о предпочтениях. Чаще всего такими лицами являются руководители соответствующих уровней системы управления. В отдельных случаях такими лицами могут быть квалифицированные специалисты (ученые, практики) из соответствующих областей. И те и другие обладают некоторой неформализован-

ной, полунтуитивной априорной информацией об анализируемых явлениях, процессах и системах, на основе которой они и выносят свои суждения о предпочтениях.

Задача измерений относительных полезностей альтернатив сложных решений как раз и заключается в извлечении этой неформализованной, полунтуитивной, априорной информации и придания ей, по возможности, количественной формы. Процедура извлечения такого рода априорной информации именуется экспертизой, а методы ее извлечения, обобщения и формализации — экспертными методами.

Экспертные методы находят применение не только для измерения важности целей, относительных полезностей, последствий альтернатив сложных решений, но и в прогнозировании сложных и подверженных случайностям событий и процессов (науковедение, анализ тенденций научно-технического прогресса и т. д.), при изучении причинно-следственных связей сложных явлений и т. п. Во всех этих случаях наиболее приемлемым и достоверным источником априорной информации является эксперт — квалифицированный специалист, выработавший в процессе своего научного либо практического опыта определенные суждения об оцениваемых явлениях, процессах и руководствующийся этими суждениями в своей практической деятельности.

Метод экспертных оценок базируется, таким образом, на обобщении (чаще всего количественном) мнений лиц, являющихся экспертами в области решаемых проблем. Это отнюдь не сбор случайных мнений и суждений, допускающих какую угодно долю волюнтаризма, а вполне научный прием, использующий ассоциативные и классифицирующие способности человеческого мозга и имеющий свою методологическую и математическую базу [25].

В настоящее время разработано большое число методов организации, проведения и обработки результатов экспертизы. Классификация этих методов приведена на рис. 8.2.

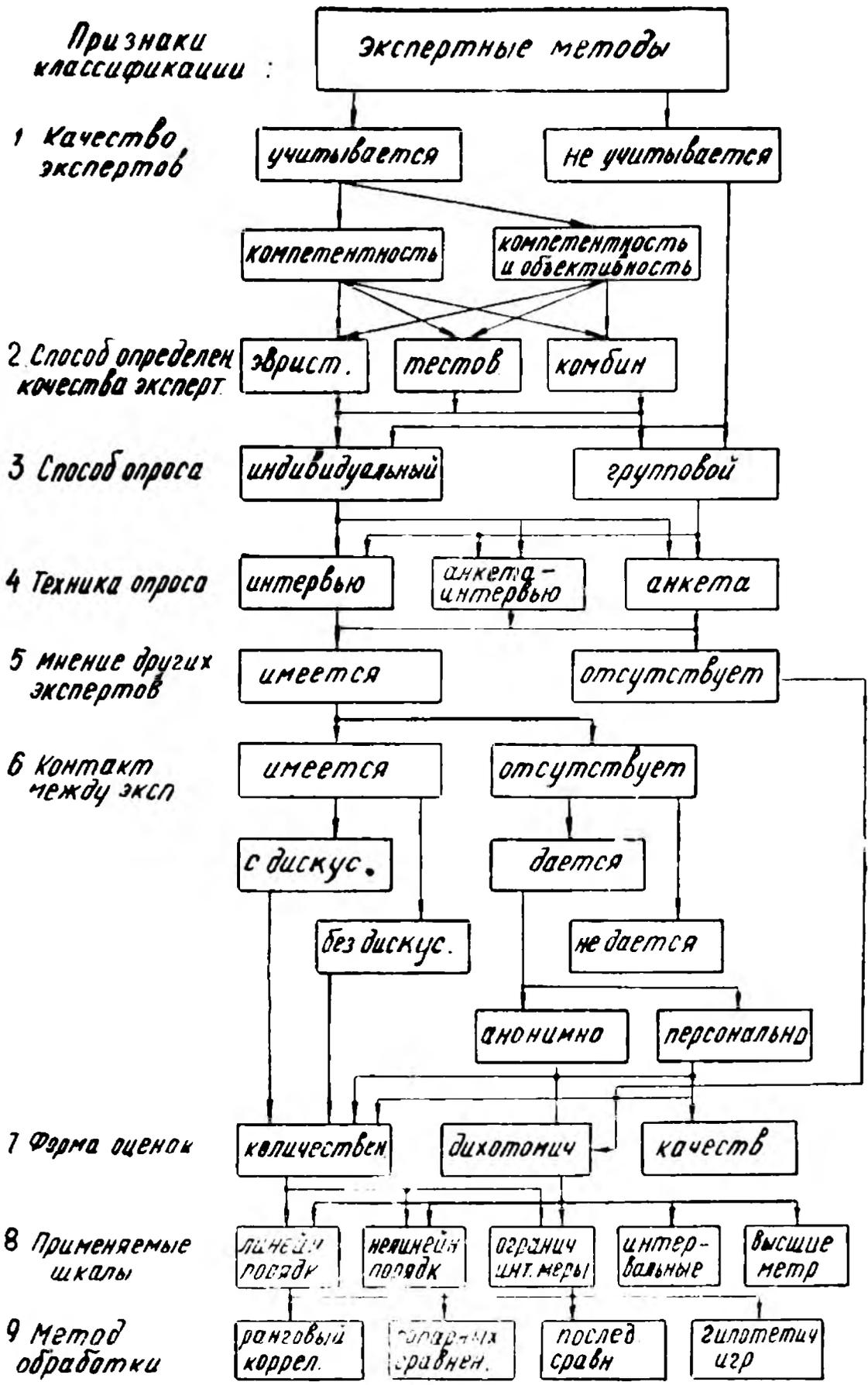


Рис. 8. 2. Классификация экспертных методов

Часть III

ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Глава 9.

СИСТЕМНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБЛАСТИ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

9.1. Введение

В соответствии с решениями XXIV съезда КПСС в нашей стране развернута широкая программа совершенствования планирования и управления общественным производством. Эта программа направлена на практическую реализацию важнейших преимуществ нашего общества, позволяющих эффективно управлять экономическими и социальными процессами в масштабе всей страны. Совершенствование управления экономикой осуществляется на основе отраслевого принципа управления, эффективность которого убедительно доказана практикой функционирования народного хозяйства страны. Но дальнейшее совершенствование этого принципа требует поиска путей преодоления его односторонности, связанной с проявлением ведомственных интересов, нарушенном комплексности развития территории.

Необходимо искать и разрабатывать эффективные формы сочетания отраслевого и территориальных принципов управления, повышающие роль местных партийных и советских органов в управлении хозяйством области, края, района. В частности, лучшее сочетание отраслевого и территориального принципов управления для области может быть осуществлено за счет:

уточнения компетенции местных органов управления по отношению к вышестоящим органам управления и планирова-

ния и к объектам народного хозяйства, расположенным на территории области и имеющим союзное, союзно-республиканское и местное подчинение;

своевременной и качественной разработки предложений в вышестоящие органы по текущим и перспективным планам развития области с учетом отраслевых и территориальных интересов;

определения состава ресурсов, выделяемых каждым народнохозяйственным объектом в распоряжение местных органов управления и распределения этих ресурсов в интересах комплексного развития области.

Актуальность этой проблемной ситуации очевидна, она требует детального анализа и конструктивных решений.

9.2. Проблема сочетания отраслевого и территориального принципов управления

В соответствии с идеями системного подхода потребность в создании новой системы или совершенствовании существующей порождается наличием проблемной ситуации. Очевидно, что это справедливо и относительно создания АСУ хозяйством области, как к одному из вариантов разрешения проблемной ситуации, образовавшейся за счет недостаточно эффективного сочетания отраслевого и территориального принципов управления народным хозяйством. Известно, что разрешение этой задачи стало одним из актуальных вопросов, связанных с совершенствованием механизма и методов хозяйствования.

С первых лет существования советского государства социалистическое народное хозяйство выступает как единый, целостный экономический организм, функционирующий на основе централизованного плана. В. И. Ленин отмечал, что «...то строительство заслуживает названия социалистического, которое будет производиться по крупному общему плану» [7].

За годы функционирования социалистической экономики накоплен огромный опыт централизованного планирования, который позволяет в настоящее время разрабатывать текущие, среднесрочные и долгосрочные планы экономического развития с учетом проблем научно-технического и социального прогресса. Плановость развития экономики базируется

на общественной собственности на средства и подчинена главной цели социалистического производства — наиболее полному удовлетворению постоянно растущих материальных и духовных потребностей членов общества. Эта цель реализуется в общегосударственном плане и планах производителей отдельных потребительных стоимостей. В свою очередь, реализация плана по достижению цели охватывает деятельность системы иерархически объединенных звеньев управления от центра до мест размещения производителей.

Принцип демократического централизма предполагает централизованное плановое руководство в масштабе страны при всестороннем учете местных условий и местного опыта. На необходимость согласования централизованного планирования с хозяйственной инициативой указывал В. И. Ленин: «Будут, конечно, даны указания и намечены пути, но начинать нужно сразу и сверху и снизу» [6]. Механизм согласования централизованного планирования с хозяйственной инициативой мест имеет два аспекта: отраслевой и территориальный, объединенных единством социально-экономической и научно-технической политики коммунистической партии. В совершенствовании механизма согласования централизованного планирования с хозяйственной инициативой мест и заключается основное содержание развития методов хозяйственного руководства производством. Этот вопрос является предметом неослабного внимания партии и правительства, о чем свидетельствуют материалы съездов и пленумов партии, правительственные постановления и материалы сессий Верховного Совета СССР и союзных республик, принятые в последние 10—15 лет. При этом одним из узлов проблемы является гармоничное сочетание отраслевого и территориального принципов управления.

Отраслевая и территориальная организация производства определяется уровнем отраслевого и территориального разделения труда. Отраслевая организация производства базируется на принципах разделения труда по производству отдельных групп потребительских стоимостей, закрепляемых за той или иной отраслью. Соответственно система отраслевого управления ориентирована на реализацию внутриотраслевых пропорций при некоторых территориальных ограничениях. (Хозяйственные планы административно-территориальных единиц до отраслей практически не доводятся). Межотраслевые пропорции регулируются на уровне народнохозяйст-

венного комплекса страны. На отраслевые органы управления возложены обязанности организации выполнения народнохозяйственных заданий и подготовки предложений по планированию производства на основе учета научно-технических достижений и опыта хозяйствования. Отраслевая система управления доказала свою жизненность на основе высокой оперативности решения тактических и глубокой проработки стратегических вопросов научно-технического прогресса и отраслевой экономики.

На совершенствование системы отраслевого управления в основном направлена и современная экономическая реформа. Так, в соответствии с реформой совершенствуется система согласования директивных указаний вышестоящих органов управления с хозяйственной инициативой предприятий, т. е. обрабатывается мера обособленной деятельности предприятия, как части отрасли, на основе хозрасчетных отношений. В то же время народнохозяйственный план центра, формируемый в условиях акцента на отраслевую систему управления, по существу, пока не реализует планомерность полностью, как всеобщую форму развитого социализма, так как недостаточно отражает взаимосвязь отраслей с регионом и регионов друг с другом.

Совершенствование отраслевого управления должно сопровождаться совершенствованием территориального управления, поскольку ни отраслевой оптимум, ни территориальный в отдельности не совпадают с народнохозяйственным; как в том, так и в другом случае могут возникнуть отрицательные последствия, связанные с нерациональным использованием производительных сил и недостатками в удовлетворении потребностей населения.

В свою очередь эффективное сочетание отраслевого и территориального принципов управления позволяет создать такую систему, при которой отраслевые и территориальные планы будут корректировать друг друга, предупреждая, с одной стороны, ведомственный, а с другой — местнический подход к управлению производством.

Территориальные органы управления должны стремиться к обеспечению образцовой постановки «целого», но именно «целого», т. е. не одного хозяйства, не одной отрасли хозяйства, не одного предприятия, а суммы всех хозяйственных отношений, суммы всего хозяйственного оборота, хотя бы небольшой местности» [11].

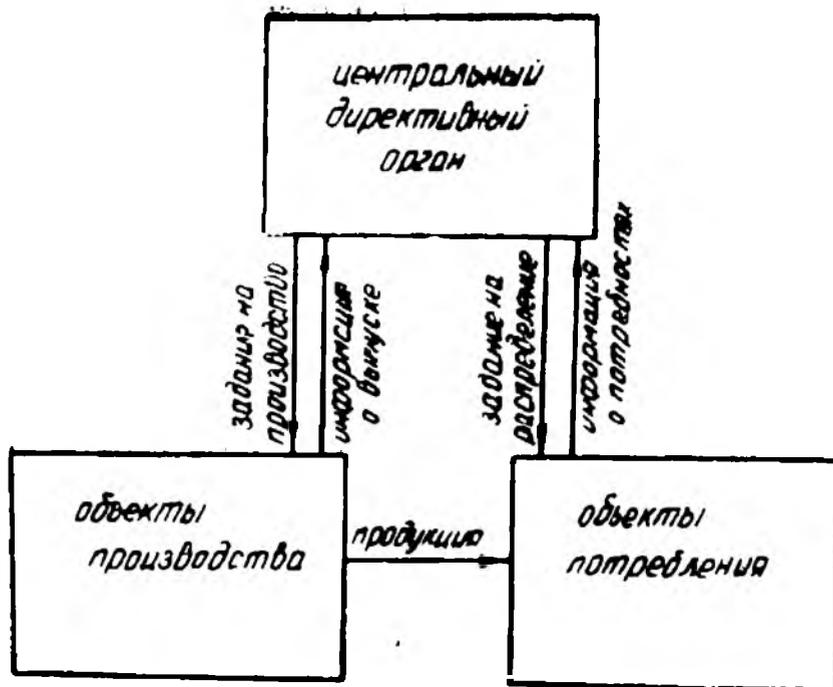


Рис. 9.1. Схема идеального детерминированного управления производством и потреблением

Сделаем попытку проиллюстрировать проблемы сочетания отраслевого и территориального принципов управления на простейших схемах взаимодействия. На рис. 9.1. представлена схема идеального детерминированного управления производством всей совокупности продукции и ее потреблением. Сразу же отметим, что фактически эта схема реализуется в народном хозяйстве страны:

а) в части производства — десятками тысяч предприятий, имеющих весьма неоднородный характер из-за огромного ассортимента выпускаемой продукции;

б) в части потребления — на огромной территории страны, в десятках тысяч населенных пунктов, существенно различающихся в демографическом, природном и других отношениях (рис. 9.2).

Связи между объектами производства и потребления с ростом их масштабов приобретают вероятностный характер, поскольку возникают помехи:

- а) при оценке реальных потребностей;
- б) от ошибок в планировании производства;
- в) из-за отклонений фактического выпуска продукции от планового;

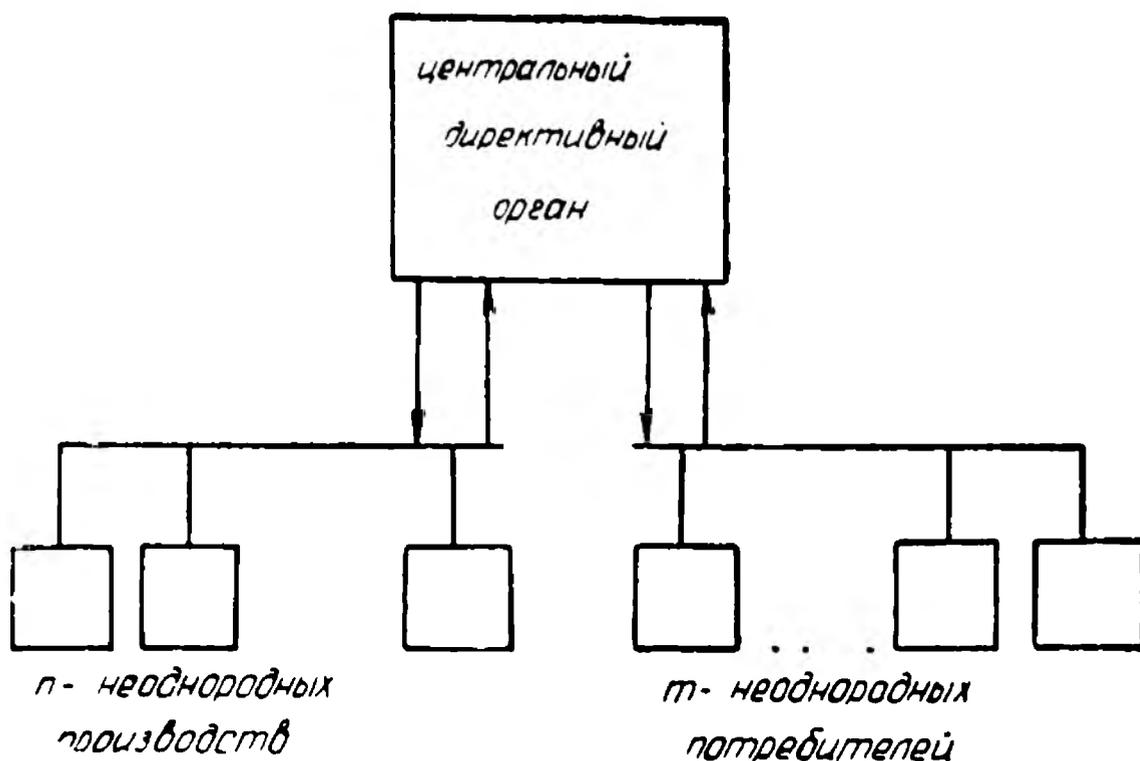


Рис. 9.2. Схема управления с учетом неоднородности производственных и потребляющих объектов

г) от ошибок при планировании распределения, обмена и потребления;

д) от запаздывания материальных потоков относительно заданий и т. д.

В этой связи объективной необходимостью становится использование отраслевого принципа управления производством продукции с целью группировки в отраслях достаточно однородных предприятий и использованием преимуществ специализации и территориального принципа управления личным потреблением с целью налаживания действенного механизма стимулирования развития территории, использования всех особенностей местных ресурсов и возможностей населения (рис. 9.3).

Бытуют представления, что недостатки управления территорией есть следствие нечеткого разделения хозяйственных объектов. На самом деле проблема лежит значительно глубже.

Анализ существующего положения дел на примере области показывает, что сложившаяся схема управления страдает из-

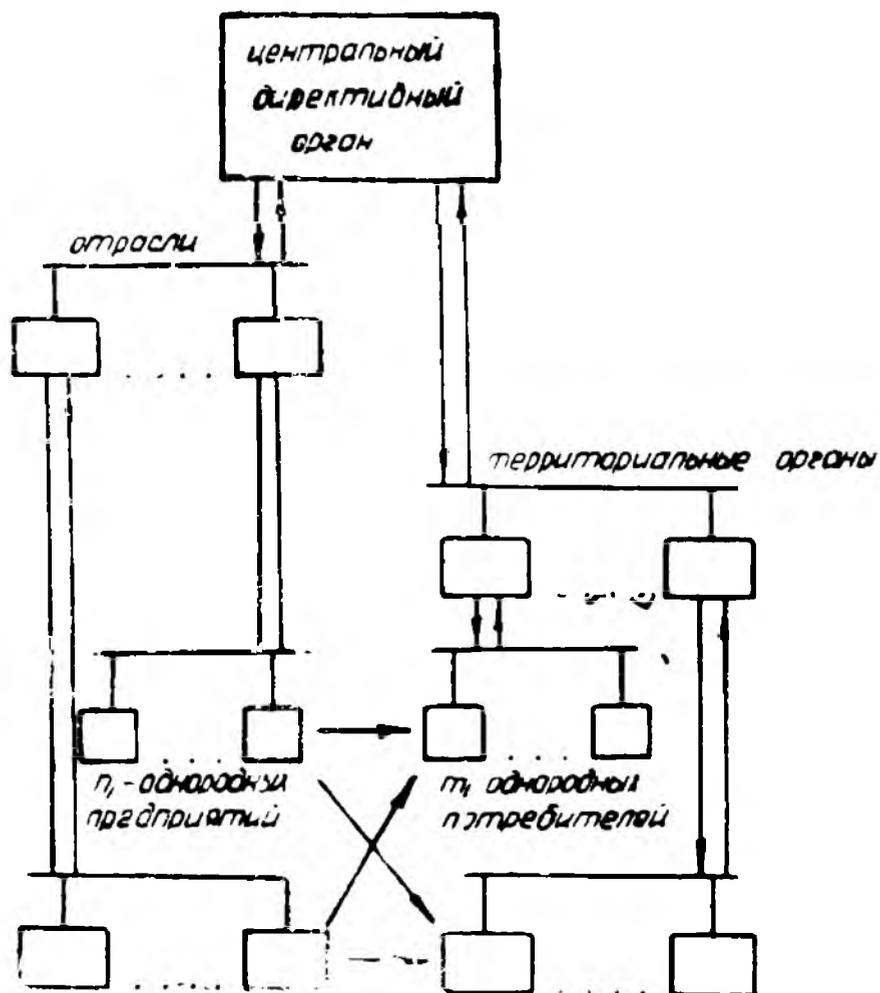


Рис. 9.3. Схема сочетания отраслевого и территориального управления

вестными недостатками, вызванными неудовлетворительным состоянием связей 1—4, изображенных на рис. 9.4. В частности, в областях практически отсутствуют сводные планы производства, не говоря уже об оптимальных планах. Это не позволяет территориальным органам управления эффективно планировать потребление, особенно на перспективу. Статистическая отчетность слабо ориентирована на нужды местных органов управления, в результате многие решения принимаются в условиях неполной исходной информации и т. д. Все это свидетельствует об актуальности рассматриваемой проблемной ситуации. Очевидной становится необходимость доработки механизма хозяйствования и управления областью. Особенно актуальной представляется задача отработки связи 3, указанной на той же схеме, которая должна обеспечивать:

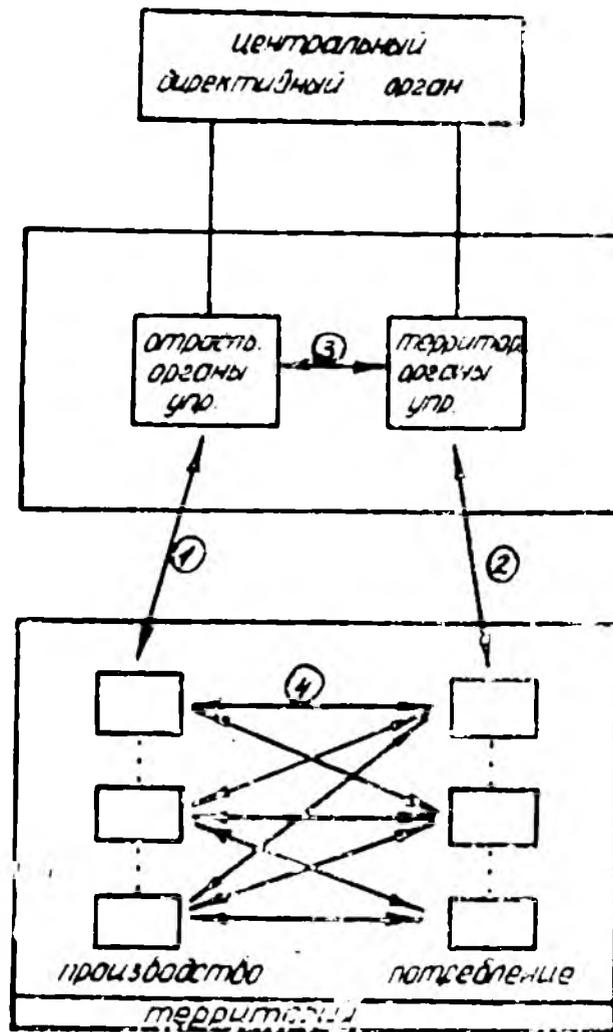


Рис. 9. 4. Схема основных связей при отраслевом и территориальном управлении

разделение функций управления и закрепления этого разделения в нормах права;

необходимую процедуру взаимоотношений, обязательную для обеих сторон;

определение экономического механизма стимулирования выполнения взаимных обязательств.

Нетрудно понять, что острота проблемной ситуации кроется в том, что количество и существенность внутренних связей производства и потребления на территории с учетом их социального аспекта с каждым годом все более возрастают. Это свидетельствует о том, что в рамках единиц территориально-административного деления образовались производст-

венно-потребляющие системы, находящиеся в двойном подчинении — отраслевых и территориальных органов управления. Для обеспечения решения всего комплекса задач управления территорией, такой, например, как область, необходимо прежде всего:

а) определить полный состав задач управления;

б) распределить усилия территориальной и отраслевых систем управления по решению выявленных задач, с учетом того, что некоторые из них должны решаться совместно посредством разделения функций управления;

в) создать общую информационную базу со степенью детализации, достаточной для своевременного взаимодействия обеих управляющих систем.

Можно видеть, что решить весь комплекс задач управления, оперирующих со значительными объемами информации, можно только на основе автоматизации наиболее трудоемких управленческих процедур. Это прежде всего касается перспективного планирования и прогнозирования тенденций развития области.

Замечим в заключение, что целесообразным является создание территориальной автоматизированной системы вне рамок ОГАС, в то же время в рамках ОГАС такая система будет совершенно необходимой.

9.3. Принципы системного описания области

При разработке систем управления социально-экономическими структурами такого масштаба, как республика, область, город, район, необходимо с самого начала придерживаться системного подхода, дающего методическую основу разработке и определяющего в конечном счете ее успех.

Системный подход обязывает при исследовании любого объекта или явления рассматривать его не вообще, а с точки зрения некоторой, заранее определенной цели. При создании автоматизированной системы область рассматривается не как географическое или чисто экономическое понятие, а как объект управления, в единстве всех его существенных аспектов. Область является основной единицей административно-территориального деления в крупных союзных республиках. Очевидно, что функционирование области, как социальной системы, должно отвечать прежде всего общегосударственным ин-

тересам, удовлетворять потребности самой области и обеспечивать правильное сочетание общегосударственных и местных интересов. Если рассматривать область с позиций совершенствования управления ею, то необходимо дать определение области как системы с выявлением ее целей и критериев качества функционирования. Область можно рассматривать как большую по структуре, сложную по функциям и открытую, т.е. связанную со средой систему. Поскольку эта система уже образована в рамках территории, необходимо осуществить синтез ее основных целей, для реализации которых она предназначена.

Представим область в виде совокупности трех характерных блоков: «Природа»; «Производство»; «Население» — и зафиксируем их основные входы и выходы (рис. 9.5). При этом будем понимать под блоком «Производство» полную совокупность объектов, производящих материальную, информационную продукцию и услуги, независимо от их подчинения.

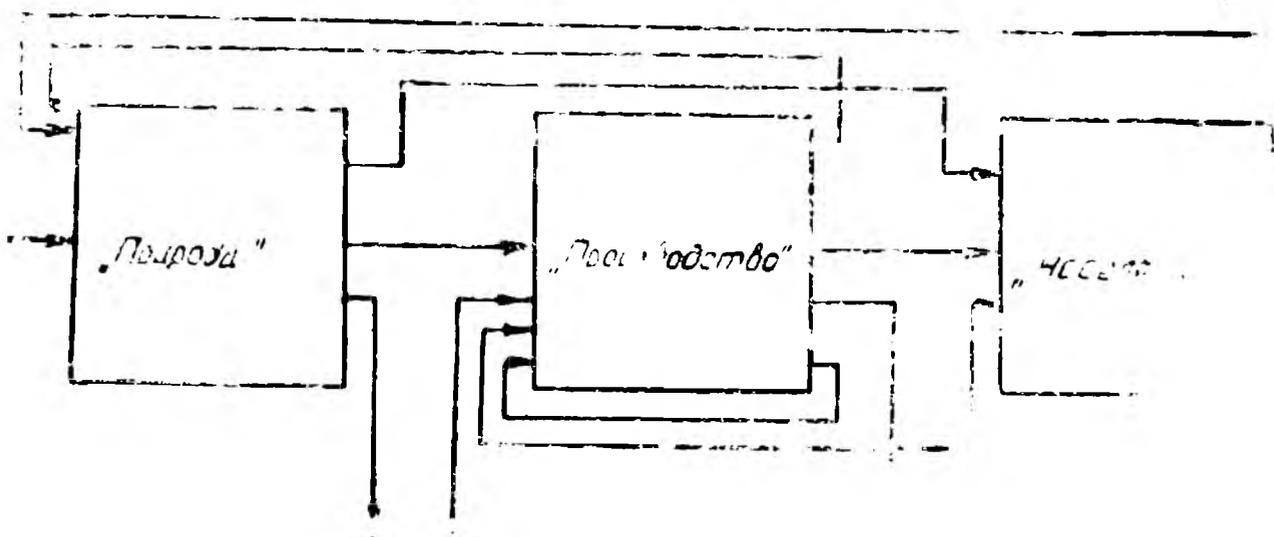


Рис. 9. 5. Основные подсистемы области

Блок «Население» включает в себя население области как носителя потребностей, возможностей и ценностных ориентаций, характеризующих его образ жизни. По отношению к производству население выступает как потребитель благ и источник трудовых ресурсов.

Блок «Природа» позволяет рассматривать природу области как источник производственных ресурсов, как жизненную среду и как экологическую систему.

Очевидно, что центральным объектом управления является блок «Производство», или, иными словами, хозяйство области, так как он предопределяет уровень деятельности области как социальной системы. Этот блок:

а) обеспечивает производство продукции в общегосударственных интересах (экспорт области);

б) осуществляет удовлетворение потребностей населения;

в) выполняет природовосстановительную работу и т. д.

Включение в систему области блоков «Население» и «Природа» необходимо, поскольку их состояние позволяет во многом судить об эффективности деятельности блока «Производство», они определяют также состояние ряда важнейших входов этого блока, таких, как:

фактические потребности населения;

состояние трудовых ресурсов;

наличие природных ресурсов;

состояние жизненной природной среды и т. д.

Взаимодействием трех основных блоков определяются и основные выходы (конечные продукты) области как системы:

материальная продукция;

информация;

население;

природа;

отношения;

организационные структуры.

В реальных условиях функционирование области должно быть описано с самых различных сторон ее деятельности (хозяйственная, культурная, правовая, производственная, научная и т. д.), то есть модель управления должна быть достаточно развитой.

В соответствии с методологией системного подхода при разработке территориальной АСУ должны использоваться различные уровни описания системы:

1) уровень, на котором система выделяется из среды в соответствии с поставленной целью;

2) уровень описания входов—выходов системы как «черного ящика»;

3) уровень описания структуры системы, на котором она рассматривается как совокупность функциональных подсистем. При этом каждая подсистема может рассматриваться как система, и к ней в свою очередь приложимы все уровни

системного подхода. Этот цикл может повторяться необходимое число раз до тех пор, пока декомпозиция не дойдет до реально существующих подсистем, способных самостоятельно реализовать поставленные перед ними цели.

Все объекты в области (предприятия, общественные группы, личности и т. д.) рассматриваются только как элементы социальной системы на разных уровнях, и описание их осуществляется также на языках, выбранных для управления.

9.4. Управление хозяйством области

С позиций управления область может быть представлена совокупностью объекта управления и управляющей системы (аппарата управления). Аппарат управления является также системой и к нему применимы все принципы системного подхода. Управление областью должно осуществляться в соответствии с критериями ее функционирования. Целью системы управления является обеспечение желаемых значений целевых функций всей системы в целом.

При выбранной траектории движения системы в целом критерием качества управления является степень близости реальной траектории к заданной. При отсутствии заданной траектории критерием качества управления является достижение цели при заданных условиях.

Поскольку руководство и управление областью осуществляют партийные и советские органы, союзные, союзно-республиканские министерства и ведомства, необходима оценка степени их влияния на различные сферы деятельности области. Если приближенно выделить в каждой из сфер степень отраслей союзного подчинения, например, по объему валового продукта, стоимости фондов и нормируемых оборотных средств, то станет очевидной существенная разница роли союзных отраслей в каждой из сфер.

Отрасли, представленные в области объектами союзного подчинения, занимают значительное место в системе «Производство», в то время как их роль в системах «Население» и «Природа» относительно невелика.

Союзно-республиканские отрасли и местная промышленность, представленные в области соответствующими управле-

ниями облисполкома, в основном осуществляют функции, связанные со сферой обслуживания (пассажирский транспорт, торговля, общественное питание и т. д.). Особенно велика их роль в области культуры, здравоохранения, просвещения и т. д.

Таким образом, главная функция местных органов советской власти связана с удовлетворением материальных и духовных потребностей населения области за счет комплексного воздействия на все системы в пределах своей компетенции.

Особую роль в выделенных системах занимают местные партийные органы, которые осуществляют руководство всеми сторонами деятельности области с целью ее наиболее эффективного функционирования в интересах страны. Напомним, что еще в первые годы Советской власти В. И. Ленин требовал «разграничить гораздо точнее функции партии (и Цека ее) и Соввласти; повысить ответственность и самостоятельность совработников и совучреждений, а за партией оставить общее руководство работой всех госорганов вместе, без теперешнего слишком частого, нерегулярного, часто мелкого вмешательства» [9].

Руководство, как верхний уровень управления областью, осуществляется путем выработки и проведения в жизнь конкретных целевых установок, исходящих из политики КПСС, подбора и расстановки кадров, путем организаторской и идейно-воспитательной работы с массами, организации контроля за выполнением установок. Заметим, что качество кадров существенно определяет качество реализации целевых установок.

Для реализации своих функций местные партийные и советские органы должны иметь в распоряжении соответствующие эффективные инструменты управления, прежде всего такие, как комплексная программа развития (КПР) области, увязывающая как отраслевые, так и территориальные аспекты во всех трех системах (языках). Наличие сбалансированной, постоянно функционирующей и динамически развиваемой КПР в сочетании с системой контроля за ее исполнением позволит:

- 1) партийным органам расширить использование программно-целевых методов руководства;
- 2) местным органам Советской власти иметь в своем распоряжении комплексную программу подъема уровня жизни

населения, увязанную с ее демографической структурой, экономико-географическим положением и другими особенностями области, поскольку только они могут обеспечить комплексное и рациональное развитие отраслей, обслуживающих население области.

Это вытекает из их места и роли в системе представительности органов государственной власти. В их задачу входит решение всех вопросов местной жизни, исходя из общегосударственных интересов, обеспечение комплексного и рационального развития отраслей, обслуживающих население области.

Необходимо осуществить отработку и совершенствование механизма стимулирования, связывающего вклад области в народное хозяйство страны с подъемом уровня жизни населения области. Этот механизм должен быть комплексным и оказывать воздействие на все системы, выделенные в области для управления.

Совершенствование механизма стимулирования позволит повысить заинтересованность местных органов управления в развитии межотраслевых систем, таких, как:

- разведка и освоение природных ресурсов;
- капитальное строительство;
- материально-техническое снабжение;
- грузовые перевозки;
- профессионально-техническое образование;
- энергоснабжение;
- межотраслевое производство;
- научно-техническая информация и т. д.

Отработка механизма стимулирования, по существу, означает распространение и развитие экономической реформы в территориальном разрезе.

Сложность реализации рассмотренных вопросов очевидна. Естественно, что упрощенное решение полученных результатов системного анализа будет малоэффективным, так как не обеспечит из-за крайне укрупненных оценок эффективного воздействия на объект управления.

Организация постоянно действующего системного анализа для руководства и управления областью требует сбора, переработки и хранения значительных объемов информации. Это касается прежде всего следующих вопросов:

- комплексные программы развития предприятий и органи-

защит любого подчинения, практически представляющие собой перспективные планы социально-экономического развития, разработанные по единой методике и на основе общих классификаторов;

сводные денежные, материальные и людские балансы разной срочности;

сводная информация о населении, которая необходима для планирования образа жизни населения и прежде всего его экономического аспекта — уровня жизни (в настоящее время она хранится в ЗАГСх, органах милиции, здравоохранения, просвещения, отделах кадров предприятий и из-за разобщенности и больших объемов не может эффективно использоваться). Эти сведения в значительной мере, особенно в части социологической информации, должны собираться дополнительно.

Объемы и частота обращения к указанной информации свидетельствуют о целесообразности применения автоматизации для ее сбора, переработки и хранения, что дает основание говорить о целесообразности создания АСУ области.

9.5. Дерево целей управления областью

В соответствии с методикой, изложенной в главе 6, произведено построение дерева целей управления областью как социальной системой. Верхние уровни этого дерева приведены на рис. 9.6.

Глобальная цель системы в терминах конечного продукта системы управления может быть сформулирована, как: «Решения по использованию возможностей области для эффективного удовлетворения социально-экономических потребностей советского общества на основе сочетания отраслевого и территориального принципов управления народным хозяйством».

На рис. 9.6 термин «решения» во всех элементах дерева целей для краткости опущен. Второй уровень дерева целей отражает интересы основных целеполагающих систем. Фрагмент одного из классификаторов основных целеполагающих систем приведен в табл. 9.1.

На третьем уровне сформулированы классы решений по видам основных конечных продуктов деятельности области в терминах блока «Производство»:

Район	Чанский	Шифр района	256
Отрасль	Промышленность	Шифр отрасли	14100
№ п.п.	Наименование предприятий		Шифр
1	Асиновский леспромхоз		0087
2	Чанский леспромхоз		2281
3	Чанский лесхоз		2282
4	Чанский райпромкомбинат		2294
5	Чанский леспромхоз		2302
6	Чанский комбинат бытового обслуживания		2279
7	Чанский райпищеккомбинат		2292
8	Чанский головной маслозавод		2278
9	Чанская типография		2277
Отрасль	Сельское хозяйство	Шифр отрасли	21200
№ п.п.	Наименование предприятий		Шифр
1	Совхоз «Бундюрский»		1608
2	Совхоз им. Тельмана		1625
3	Совхоз «Коломинский»		1634
4	Совхоз «Северный»		1659
5	Совхоз «Усть-Бакчарский»		1673
6	Совхоз «Чанский»		1676
7	Чанская станция искусственного осеменения животных		2276
8	Обский откормочный совхоз		1307
9	Чанское межрайонное производственное объединение молочных совхозов		2297
10	Чанское райобъединение «Сельхозтехника»		2299

материальная продукция;
информация;
обслуживание населения;
охрана природной среды;
общественные отношения;
организационные структуры.

Каждый элемент дерева по конечному продукту снабжается классификатором, конкретизирующим этот продукт до уровня, являющегося элементарным для данного органа управления. Фрагмент одного из классификаторов в качестве примера, приведен в табл. 9.2.

Т а б л и ц а 9.2.

Классификатор организационных структур (фрагмент)

Уровень К1

1. Организационные структуры для производственного потребления;
2. Организационные структуры для удовлетворения потребностей населения;
3. Организационные структуры науки;
4. Организационные структуры управления областью;
5. Организационные структуры по подготовке и переподготовке кадров;
6. Организационные структуры здравоохранения, физкультуры и спорта;
7. Организационные структуры идеологии и культуры;
8. Организационные структуры общественных организаций.
9. Организационные структуры самодеятельных обществ.

Уровень К2

- 1.1. Производственные объединения;
- 1.2. Промышленные предприятия;
- 1.3. Производства в составе предприятий.

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ
ЭФФЕКТИВНОГО УДОВЛЕТВОРЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ СОВЕТСКОГО ОБЩЕСТВА НА
ОСНОВЕ СОЧЕТАНИЯ ОТРАСЛЕВОГО И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

2.1. Обеспечение выполнения директив и плановых заданий руководящих партийных и государственных органов.

2.2. Обеспечение совершенствования выходных продуктов области с учетом требований и пожеланий внешних потребителей.

2.3. Обеспечение эффективного функционирования и развития области с учетом местных интересов.

2.4. Обеспечение эффективного управления областью

3.1.1. Обеспечение выполнения директив и плановых заданий по выпуску материальной продукции.

3.1.2. Обеспечение выполнения директив по производству информации.

3.1.3. Обеспечение выполнения директив по работе с населением.

3.1.4. Обеспечение выполнения директив и плановых заданий по использованию и охране природной среды.

3.1.5. Обеспечение выполнения директив по совершенствованию отношений.

3.1.6. Обеспечение выполнения директив по совершенствованию организационных структур.

3.2.1. Обеспечение ассортимента, качества и сроков поставок материальной продукции с учетом требований и пожеланий внешних потребителей.

3.2.2. Обеспечение производства информации.

3.2.3. Обеспечение работы с населением.

3.2.4. Обеспечение устранения вредного влияния деятельности хозяйства области на окружающую природную среду.

3.3.1. Обеспечение производства материальной продукции с учетом местных интересов.

3.3.2. Обеспечение расширения производства информации с учетом интересов области.

3.3.3. Обеспечение выполнения работы с населением с учетом интересов области.

3.3.4. Обеспечение использования и охраны природной среды с учетом интересов области.

3.3.5. Обеспечение совершенствования общественных отношений с учетом интересов области.

3.3.6. Обеспечение совершенствования организационных структур с учетом интересов области.

3.4.1. Обеспечение эффективного функционирования аппарата управления областью.

3.4.2. Обеспечение эффективного развития аппарата управления областью.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВОМ ОБЛАСТИ

10.1. Общие положения

Одним из практических путей поиска решений, направленных на повышение эффективности сочетания отраслевого и территориальных принципов управления, должен стать проводимый по решению Государственного Комитета СМ СССР по науке и технике научно-технический и социальный эксперимент по созданию автоматизированной системы управления хозяйством Томской области [71]. На примере Томской области в рамках общегосударственной автоматизированной системы управления прорабатываются варианты создания типового нижнего звена — территориальной автоматизированной системы управления. При этом речь идет не о замене руководителей на автоматы, а о том, чтобы в помощь им создать такой комплекс организационно-технических мероприятий, который бы повысил эффективность принимаемых решений. Предстоит создать автоматизированную систему управления хозяйством Томской области, которая должна представлять совокупность административных и экономико-математических методов, средств вычислительной техники и связи, позволяющих местным органам управления осуществлять более эффективное управление областью, ориентированное на ее комплексное развитие в интересах народного хозяйства страны. Это должно достигаться за счет увеличения объема и совершенствования структуры выпускаемой продукции, развития производительных сил и интенсивного освоения природных богатств, подъема материального и культурного уровня жизни населения области на основе создания комплексной системы изучения потребности и потребления материальных и духовных благ и на основе лучшего распределения имеющихся в области материальных ресурсов, развития местных производств, сферы услуг и культурного обслуживания населения области. Создаваемая система должна способствовать и совершенствованию народнохозяйственного планирования в стране.

Система реализуется на территориальной сети вычислительных центров коллективного пользования (ВЦКП), являющейся составной частью государственной сети вычислительных центров страны (ГСВЦ).

Сеть ВЦКП обеспечивает возможность совместного функционирования основных пользователей АСУ ТО, находящихся на территории области, независимо от ведомственной принадлежности. Сети ВЦКП создаются на технической базе ЦСУ РСФСР.

Проектирование АСУ ТО ведется на принципах системного подхода, который принят в качестве методологической базы [51]. Естественно, что в этом направлении делаются только первые шаги, но и они подтверждают эффективность принятой методологии.

10.2. Общие требования к построению АСУ ТО

1. Объектом управления является Томская область как социальная система, определенная границами административно-территориального деления РСФСР. Основные цели управления хозяйством области изложены в главе 9.

2. АСУ ТО реализуется в виде человеко-машинной системы. Автоматизация управления избрана как средство повышения эффективности сочетания отраслевого и территориального принципов управления народным хозяйством в управлении областью.

Система должна обеспечивать разрешение:

проблемы сочетания отраслевого и территориального принципов управления объектами народного хозяйства, расположенными на территории области;

проблемы повышения эффективности управленческих решений, вырабатываемых партийными, советскими и хозяйственными органами относительно объектов народного хозяйства, расположенных на территории области, в пределах своей компетентности.

3. Эффективность решений, принимаемых местными партийными, советскими и хозяйственными органами, должна повышаться:

при выявлении целей развития — за счет использования интегрированных массивов информации, содержащих системное описание области;

при выработке решений — за счет более эффективного распределения ресурсов на основе целевых программных, оптимизационных методов и стандартных процедур принятия управленческих решений;

при организации выполнения решений за счет совершенствования организационных структур, более четкого распределения функций по исполнителям;

при контроле за исполнением решений — за счет автоматизации контрольных процедур.

Признаками роста эффективности решений, связанных с реализацией дерева целей управления областью по интенсификации общественного производства, главным образом, должно служить:

уменьшение количества проблем, выявленных с большим опозданием;

сокращение количества корректировок планов, связанных с их неполнотой и неудовлетворительным исполнением;

более эффективное использование ресурсов, в том числе сокращение объема запасов, необходимых для выполнения планов;

повышение дисциплины исполнения принимаемых решений.

4. Первая очередь АСУ ТО создается в рамках существующей организационной схемы местных органов руководства и управления;

обкома КПСС (до уровня отделов);

областного исполнительного комитета Советов депутатов трудящихся (до уровня отделов и управления).

Обеспечение органов управления необходимой информацией осуществляется в условиях функционирования АСУ ТО путем создания:

а) интегрированной информационной модели области — автоматизированного банка данных (АБД), в том числе:

о деятельности социальных объектов («Производство»);

о составе и уровне жизни населения («Население»);

о состоянии природных ресурсов и окружающей среды («Природа»);

б) системы содержательных и формальных моделей процессов управления областью в режимах развития и функционирования, обеспечивающих:

выявление проблем на базе моделей прогнозирования и планирования;

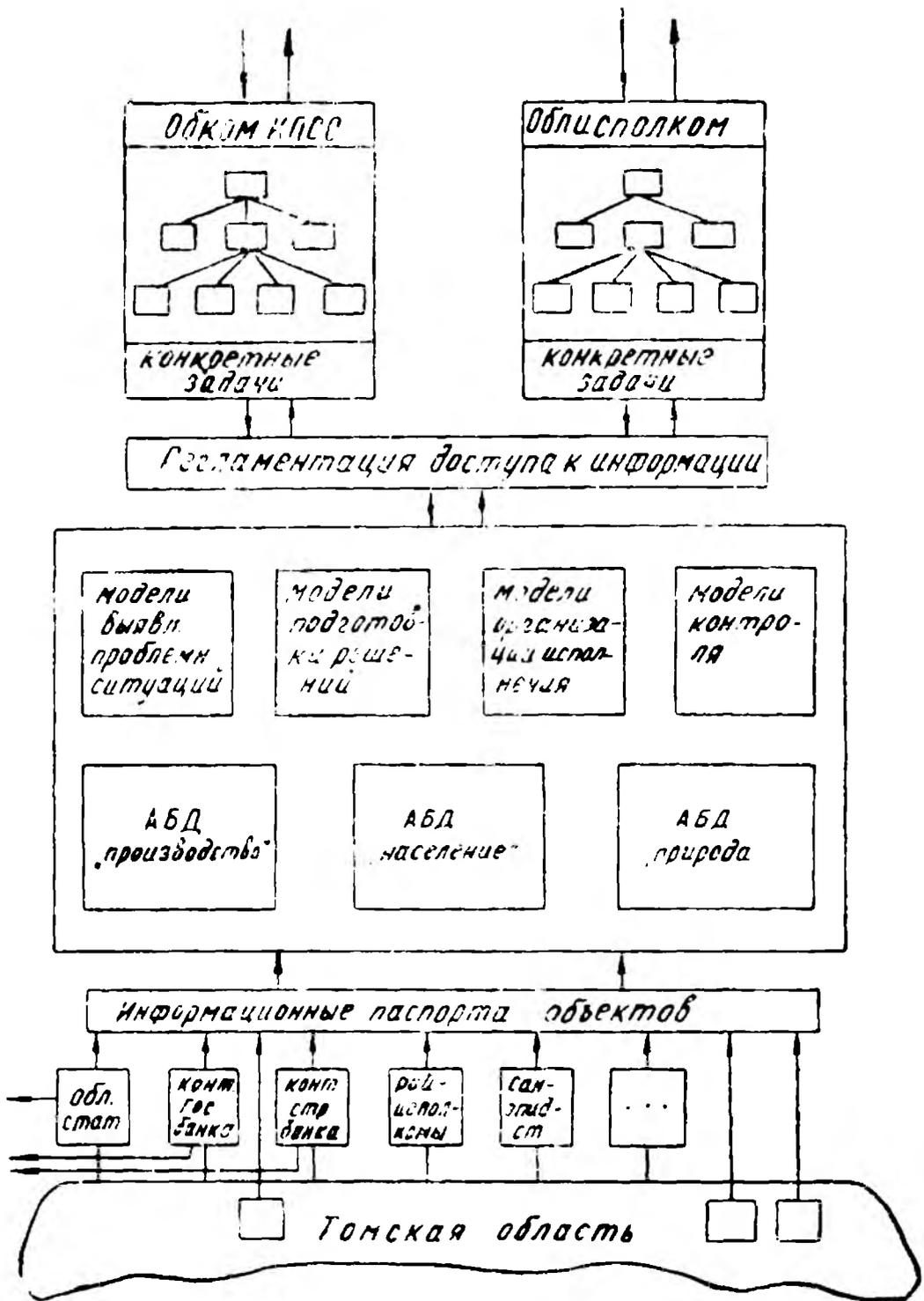


Рис. 10.1. Макрофункциональная схема АСУ ТО

выработку вариантов решений на базе формальных моделей;

организацию исполнения принятых решений;

контроль за принятыми решениями.

На рис. 10.1 представлена макрофункциональная схема АСУ ТО.

5. Схема построения АСУ ТО должна быть инвариантной по отношению к объекту и аппарату управления, что облегчает их перестройку по мере необходимости.

Состав моделей объектов и процессов управления, содержащихся в АСУ ТО, наращивается постепенно по мере реализации конкретных задач, решаемых с ее помощью местными партийными и государственными органами. Постоянное наращивание используемых моделей должно происходить без ломки функциональной схемы АСУ ТО, структуры информационных банков и математического обеспечения системы.

6. Типовая функциональная структура АСУ любого уровня, в связи с наличием перспективных и текущих задач управления (управление развитием и функционированием) должна включать следующие взаимосвязанные функциональные блоки (рис. 10.2):

блок выработки комплексной программы развития (КПР);

блок оперативно-календарного управления (ОКУ);

автоматизированный банк данных (АБД).

При создании 1-й очереди некоторые из АСУ (в соответствии с техническими заданиями на их разработку) могут ориентироваться только на текущие задачи управления или на задачи управления развитием.

7. АСУ ТО имеет иерархическую трехуровневую структуру, включающую в себя:

АСУ директивных органов областного масштаба (I уровень);

АСУ функциональных органов управления и АСУ отраслей хозяйства области (II уровень);

АСУ предприятий союзного и местного подчинения (III уровень).

Взаимодействие этих уровней состоит в том, что, во-первых, потребители данного уровня АСУ являются одновременно поставщиками информации о текущем состоянии объектов своего уровня для АСУ ближайшего верхнего уровня; во-вторых, являются источником целеполагающей и управляющей

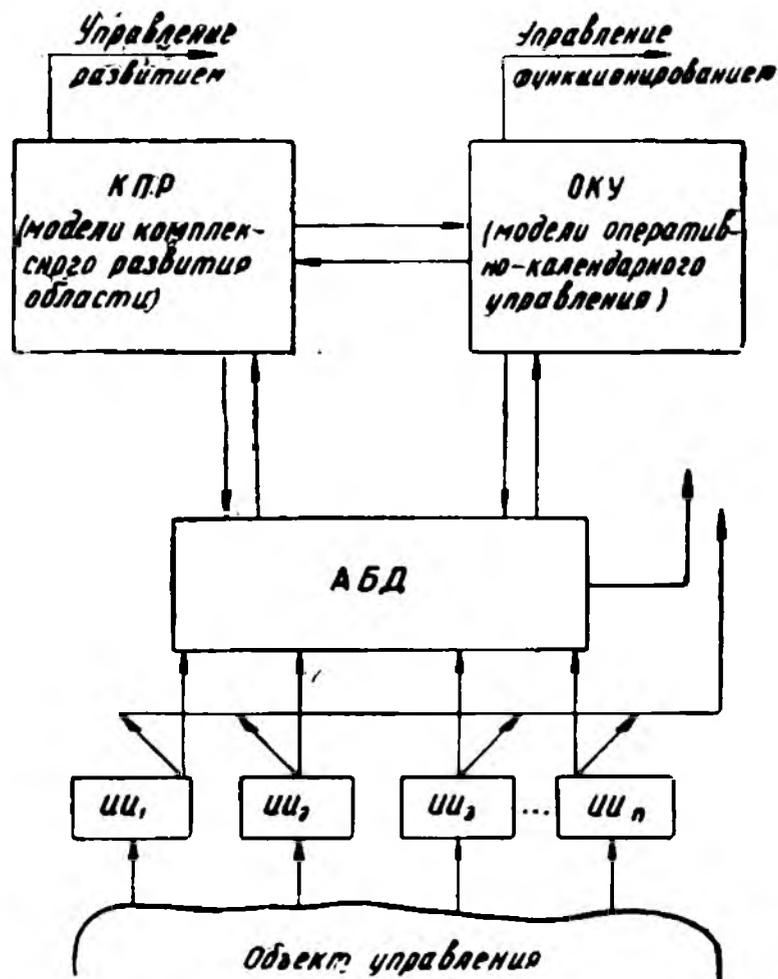


Рис. 10.2. Типовая функциональная схема АСУ.

информации для потребителей АСУ нижнего уровня. Кроме того, в АСУ ТО предусматриваются необходимые связи с соответствующими АСУ государственного масштаба, (АСПР, АСГС, ОАСУ и т. д.).

Состав I и II уровней АСУ ТО и их пользователей устанавливается путем выявления основных входных и выходных управляемых и контролируемых параметров области, в первую очередь, как производственной системы (рис. 10.3).

8. В состав первой очереди АСУ ТО включаются следующие подсистемы (системы):

I уровень — АСУ директивных органов для обкома КПСС и облисполкома:

автоматизированная система плановых расчетов для областной плановой комиссии (АСПР ТО);

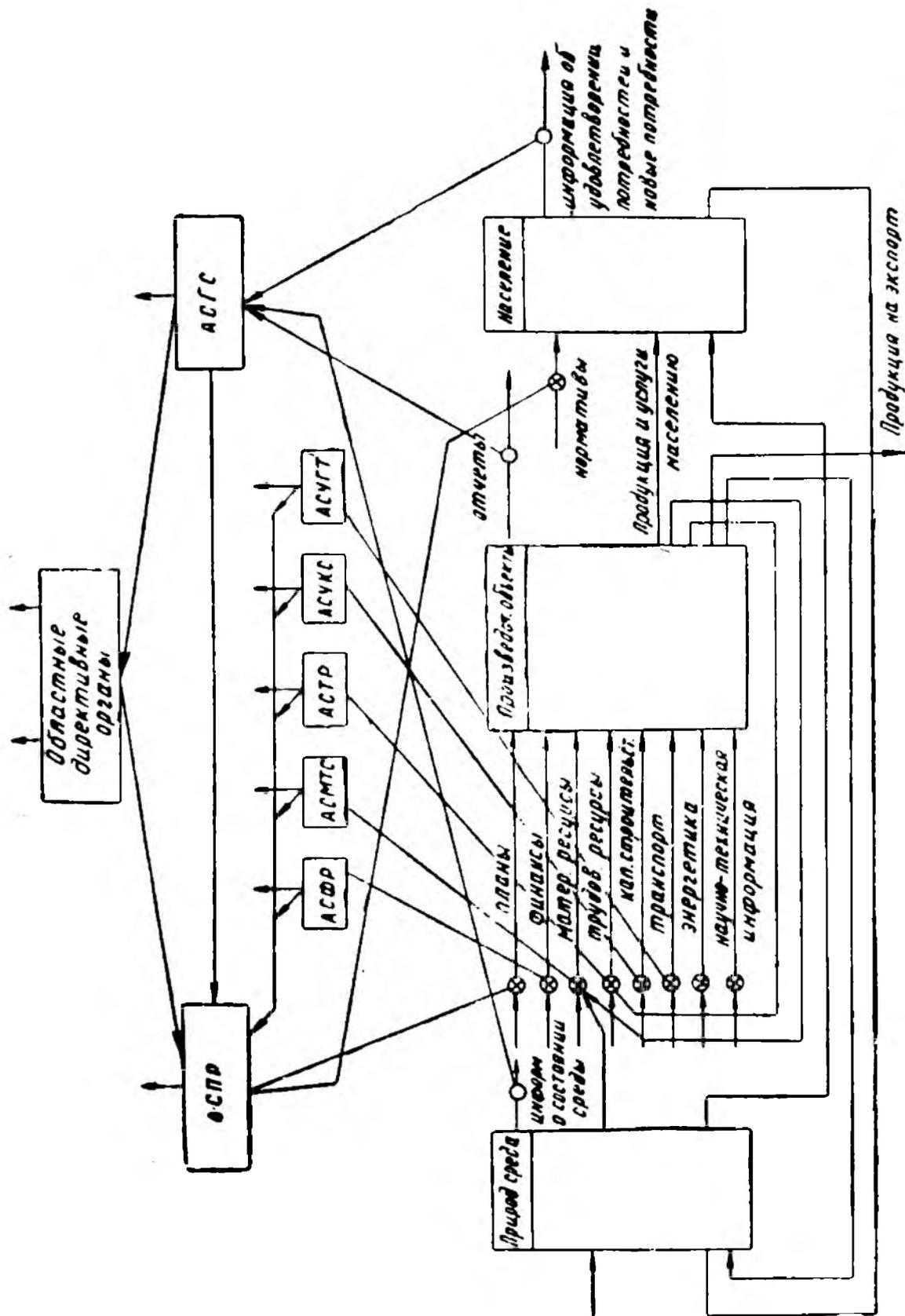


Рис. 10. 3. Схема функционирования АСУ ТО

автоматизированная система государственной статистики для областного статистического управления;

II уровень — автоматизированные системы функциональных органов управления и отраслей хозяйства области.

автоматизированная система финансовых расчетов;

автоматизированная система управления трудовыми ресурсами для областного отдела по использованию трудовых ресурсов;

автоматизированная система материально-технического снабжения;

автоматизированная система управления капитальным строительством;

автоматизированная система управления городским хозяйством.

III уровень — АСУ предприятий и организаций союзного и местного подчинения.

10.3. Общие требования к обеспечивающей части АСУ ТО

I. Информационное обеспечение

Под информационным обеспечением АСУ понимается совокупность данных, описывающих объекты управления в заданных целях и необходимых для образования адекватной информационной модели Томской области а также совокупность методов и средств, обеспечивающих эффективный сбор, накопление, хранение, обновление и передачу данных в процессе решения задач управления и взаимодействия функциональных звеньев АСУ.

Источники, порядок сбора, порядок хранения и выдачи информации определяются организационно-правовыми нормами.

Основным структурным элементом информационного обеспечения является информационный паспорт. Информационный паспорт есть образ объекта в АСУ, отражающий такие его признаки, знание которых необходимо и достаточно для обеспечения управления объектом на данном уровне.

Каждый паспорт имеет адресную и оперативную часть, где адресная часть указывает на принадлежность объекта к определенной системе (административной, финансовой, общественной организации) и его реквизиты (географические, почтовые, транспортные и т. д.), а оперативная часть включает показа-

тели, характеризующие вход, выход, состав и (или) структуру объекта управления.

Каждый показатель может быть по мере необходимости развит в иерархию показателей более низких уровней с помощью методов структурно-функциональной декомпозиции.

Показатели могут быть описаны тремя языками, принятыми для АСУ ТО (см. гл. 7).

Вся информация, необходимая для функционирования АСУ, хранится в автоматизированном банке данных (АБД).

Банк данных является формой коллективной памяти для накопления и хранения больших объемов информации и является хранилищем заполненных паспортов объектов.

Все данные, включенные в состав банка данных, состоят из:

данных общего пользования;

данных функциональных органов управления (АСПР, АСГС, АСФР, АС МТС и др.);

данных абонентов.

Совокупность записей информации об объекте представляет массив (файл) данных. Информация, характеризующая элементы объекта управления, должна отражать динамику их функционирования. Совокупность данных для разных моментов времени представляет динамическую информационную модель объекта управления и называется базой данных.

В базах данных должна обеспечиваться:

независимость данных от устройств хранения, т. е. данные не должны меняться при перемещении с одного запоминающего устройства на другое;

инвариантность данных, т. е. независимость проблемных программ, использующих эти данные, от их структуры хранения в накопителях. Изменение данных не должно приводить к коррекции проблемных программ;

неизбыточность данных, т. е. отсутствие их дублирования в исходных базах данных;

целостность данных путем перезаписи данных при их изменении во всех вторичных данных, а также восстановление утраченных и искаженных файлов;

защищенность данных от некомпетентного их использования.

Банк данных состоит из трех генеральных баз данных и системы управления базами данных. Система управления ба-

зами данных служит для описания баз данных, корректировки, расширения и выборки данных.

2. Математическое обеспечение

Под математическим обеспечением понимается совокупность комплекса математических моделей и алгоритмов, служащих основой для построения функциональных подсистем, и совокупность программ, обеспечивающих функционирование комплекса технических средств, (программное обеспечение).

Программное обеспечение разделяется на внутреннее и внешнее. Внутреннее обеспечивает совместное функционирование отдельных частей одной вычислительной машины (операционная система машины). Кроме того, к внутреннему программному обеспечению относят наладочные, диагностические программы, а также некоторые обрабатывающие программы (например, трансляторы со стандартных алгоритмических языков).

Внешнее (специализированное) программное обеспечение АСУ представляет собой комплекс программ, обеспечивающих функционирование комплекса технических средств с целью решения задач АСУ ТО. В структурном отношении внешнее программное обеспечение подразделяется на:

- программное обеспечение одной ЭВМ;
- программное обеспечение комплекса ЭВМ одного ВЦ;
- программное обеспечение системы в целом.

В функциональном отношении программное обеспечение АСУ любого уровня состоит из двух подсистем:

организующей системы программ, целью которой является организация вычислительного процесса, в том числе разделение времени, ресурсов, диспетчеризация вычислительного процесса, связь с другими системами;

пакета прикладных обрабатывающих программ, производящих непосредственно обработку информации.

Среди обрабатывающих программ особое место занимает пакет программы по обслуживанию банка данных, включающий программы ввода, контроля, поиска, редактирования и вывода информации.

Организующая система должна выполнять следующие основные функции:

в соответствии с регламентом работы АСУ активизировать

обрабатывающие программы, выделяя им необходимые ресурсы памяти и машинного времени;

обеспечить обмен информации между «человеческим» звеном в АСУ и программами;

определять оптимальный порядок проведения вычислительных работ в АСУ, исходя из приоритета работ и фактической загруженности исполнителей (людей и процессоров);

следить за своевременностью выполнения работ, сигнализируя руководству об угрожающем или фактическом срыве плановых сроков выполнения работ;

распределять внешние по отношению к данной системе работы по исполнителям, которыми могут быть как люди, так и другие машины и АСУ;

обеспечивать надежность работы системы и защиту от сбоев;

ввести протокол работы системы, необходимый для выявления ошибок, учета затрат, анализа функционирования системы.

Для обеспечения инвариантности организующей системы по отношению к уровню АСУ необходимо, чтобы все процессы обработки информации в системе были заданы одной и той же формализованной моделью.

3. Техническое обеспечение

Техническое обеспечение АСУ ТО первой очереди предназначено для обеспечения функционирования подсистем АСУ ТО и экспериментальной проверки основных принципов и режимов работы сети ВЦ коллективного пользования.

Техническое обеспечение АСУ ТО включает в себя комплекс технических средств (КТС), необходимых для обработки данных в соответствии с требованиями системного математического обеспечения, и совокупность методов и средств по обеспечению эксплуатационной надежности КТС.

КТС представляет совокупность устройств (ЭВМ, средства телеобработки, периферийная техника, оргтехника, средства связи и т. д.), обеспечивающих сбор, хранение, обработку и отображение данных большого числа абонентов — пользователей АСУ ТО.

КТС АСУ ТО должен создаваться в соответствии со следующими основными принципами:

а) аппаратурная, программная и кодовая совместимость устройств комплекса;

б) возможность наращивания мощности комплекса введением дополнительных модулей — агрегатов;

в) широкое использование средств телеобработки в режиме разделения времени и удаленной пакетной обработки;

г) регламентированный доступ к большим массивам данных;

д) обеспечение возможности сопряжения с другими уровнями ОГАС (ОАСУ, АСМН и др.);

е) обеспечение надежности функционирования системы.

Техническая база создается на основе аппаратуры ЕС ЭВМ, которая наилучшим образом удовлетворяет требованиям аппаратурной, программной совместимости, имеет развитую СМО и средства телеобработки.

Техническое обслуживание и ремонт КТС предусматривают проведение в процессе эксплуатации планово-профилактических и аварийных восстановительных работ с целью поддержания эксплуатационной надежности на заданном уровне. При этом должны соблюдаться следующие принципы:

а) принцип минимальных затрат на эксплуатацию;

б) принцип централизации ремонтной службы, службы ведения резерва оборудования и запасных частей, технологии ремонта, подготовки и переподготовки кадров.

Основой КТС АСУ ТО 1-й очереди должен быть вычислительный центр коллективного пользования (ВЦКП) на базе ЭВМ с развитой сетью терминалов в организациях-абонентах.

Сеть телеобработки данных ВЦКП должна допускать следующие режимы работы:

а) сбор данных с предварительным занесением на машинный носитель либо с передачей непосредственно в ЭВМ, минуя запись на промежуточный носитель.

б) передача и коммутация сообщений;

в) выдача справок;

г) дистанционная обработка данных.

Организационно-правовое обеспечение

Организационно-правовое обеспечение автоматизированной системы управления хозяйством области представляет собой единую, согласованную между собой, совокупность пра-

вовых норм, выраженных в нормативных актах и регулирующих отношения, возникающие в процессе создания и функционирования АСУ области.

Устойчивое функционирование АСУ области обеспечивается путем разработки:

а) перечня положений о компетенции, правах и обязанностях всех организаций и лиц, задействованных в системе;

б) системы моральных, материальных стимулов и юридической ответственности;

в) схемы информационно-документальных связей в системе органов управления области;

г) схемы взаимосвязей ВЦКП с абонентами.

Подлежат разработке соответствующие правовые схемы, такие, как:

положение о главном конструкторе создаваемой системы;

положение о головной организации, проектирующей систему управления;

положения о взаимоотношениях головной организации с заказчиком проектируемой системы и субподрядными организациями — исполнителями работ:

а) отделами и управлениями исполкома областного Совета;

б) вузами и научно-исследовательскими учреждениями;

в) научно-производственными объединениями, предприятиями и другими юридическими лицами;

примерное положение, закрепляющее полномочия, функции и структуру:

а) отделов управлений исполкома областного Совета;

б) органов управления различных звеньев местных Советов;

примерное положение о ВЦКП, определяющее:

а) функции, задачи, структуру, права и обязанности, ответственность, имущественное положение и др. элементы статуса;

б) права и обязанности по методическому руководству и организации взаимосвязей с вычислительными центрами отраслевых АСУ и АСУ территориальных организаций;

в) порядок пользования машинным временем ЭВМ на началах хозрасчета;

г) порядок разрешения споров с потребителями;

должностные инструкции работников ВЦКП и другие правовые акты, устанавливающие:

а) порядок работы с документальной информацией, обрабатываемой на ЭВМ;

б) правовое регулирование отношений по движению информации между вычислительным центром области и абонентами, вычислительными центрами других органов управления и внутри ВЦ;

в) юридическую силу машинных документов, в том числе на терминалах;

г) порядок взаимодействия документов, выдаваемых вычислительными центрами с информацией немашинных носителей;

д) основания и виды ответственности за достоверность информации, обрабатываемой на ЭВМ, за нарушение правил ввода, вывода и пользования информацией;

е) средства правовой «защиты» информации, содержащейся в машинных документах;

ж) процедуру издания или утверждения всех видов нормативных актов, регулирующих порядок создания и функционирования АСУ.

Подлежат разработке нормативные акты, регламентирующие управленческий процесс и технологию принятия решений в условиях АСУ и предусматривающие:

определение основных типов регулярных решений на различных уровнях АСУ ТО путем анализа и классификации всего множества решений, принимаемых в существующей системе управления с учетом перспектив ее совершенствования;

создание для различных уровней системы и типов решений рациональной технологии принятых решений, охватывающей основные этапы этого процесса: выявление целей, определение критериев, разработку модели, поиск наилучшего варианта, согласование решения, его утверждение, подготовку к вводу в действие, управление применением и оценку эффективности решения;

разработку методов, моделей, человеко-машинных процедур и рекомендаций по осуществлению каждого из перечисленных этапов процесса принятия решений и прежде всего сложных решений, принимаемых в условиях риска, неопределенности, наличия совокупности критериев, в том числе противоречивых;

процедуру контроля за исполнением решений;

перечень оснований и видов ответственности работников

за решения, принятые на основе информации, обработанной средствами вычислительной техники.

порядок подготовки, оформления, утверждения, представления к утверждению правовых актов и иных управленческих документов в АСУ области.

Глава 11

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ И ПЛАНИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ*)

11.1. Содержательное описание уровня жизни населения

Для управления социальными процессами большое значение имеет информация об образе жизни населения. Решение задачи системного описания образа жизни требует весьма значительных усилий прежде всего в разработке системы показателей и организации регулярного сбора социологической информации. Наиболее разработанным является экономический аспект образа жизни — уровень жизни. Именно на этой проблеме мы и остановимся.

Проблема оценки и планирования уровня жизни, являясь общегосударственной, не может быть решена достаточно детально без разработки надежной системы оценки и планирования уровня жизни населения регионов (областей, краев и республик) страны.

Региональные системы должны обеспечивать решение задачи увязки региональных (локальных) целей с глобальной целью страны в задаче повышения уровня жизни. Региональное хозяйство работает в системе хозяйства страны не только на обеспечение своих собственных целей и не только своими местными ресурсами, а прежде всего в рамках планового хозяйства реализует общегосударственные цели и задачи. Это особенно важно учитывать при работе над задачей планирования уровня жизни населения региона, поскольку структура и объем предложения благ и услуг в меньшей степени определяется размерами текущего областного производства.

*) Глава написана совместно со старшим научным сотрудником НИИ АЭМ А. А. Овсянниковым.

Задача оценки и управления уровнем жизни населения области является неотъемлемой частью задачи построения автоматизированной системы управления областным хозяйством. Потребление населения является естественной целью и конечным пунктом всякого общественного производства. В свою очередь, уровень удовлетворения потребностей населения является действенным стимулом развития производства, в существенной степени определяет его темпы и размах. Поэтому без системы оценки и планирования уровня жизни автоматизированная система управления областным хозяйством носила бы незавершенный характер.

Разработка постоянно действующей системы оценки уровня жизни должна позволить местным органам управления своевременно и регулярно выявлять имеющиеся и возникающие рассогласования между производством и потребностями населения по степени их важности. Система базируется на комплексе моделей оценки уровня жизни, статистической отчетности, научно обоснованных нормативах потребления населения (с учетом их тенденций), банке данных о населении и социологических обследованиях состояния и движения потребностей и потребления благ и услуг населения.

Целями разработки системы являются, во-первых, дальнейшее совершенствование планирования уровня жизни населения области в пределах возможностей и компетенций областных органов управления; во-вторых, выработка обоснованных рекомендаций вышестоящим органам управления по мероприятиям, направленным на дальнейшее повышение уровня жизни населения области; в-третьих, существенное улучшение информационного обеспечения вышестоящих органов управления относительно состояния и проблем повышения уровня жизни населения области путем разработки комплексного плана и программы повышения уровня жизни и применения современных экономико-математических методов и средств вычислительной техники.

Положение территории в системе народного хозяйства страны определяет необходимость компромисса между интересами территории и интересами отраслей. Кроме того, территория представляет собой, с одной стороны, органическую составную часть народного хозяйства страны и целиком подчинена его целям, с другой — относительно самостоятельную часть его, имеющую собственные интересы комплексного про-

изводительного развития и повышения уровня жизни населения данной территории. Такое двойственное положение территории определяет необходимость отработки особого механизма стимулирования ее вклада в общенародные результаты, отвечающего природе социализма: чем больше этот вклад, тем больше, при прочих равных условиях, мера ее вознаграждения и как следствие -- уровень жизни населения данной территории.

Таким образом, уровень жизни является одним из важнейших показателей эффективности функционирования хозяйства области и, следовательно, одним из критериев эффективности разрабатываемых планов и решений.

Главная трудность при анализе уровня жизни связана с исключительной сложностью и многогранностью предмета исследования, поскольку уровень жизни одновременно является экономическим, социальным, демографическим и т. д. понятием. Уровень жизни есть понятие комплексное, характеристику которого можно получить на основе системы показателей, отражающих уровень и источники доходов, объем и структуру потребления различных благ и услуг и т. п.

Уровень жизни представляет собой взаимодействие потребностей населения, обладающих определенным разнообразием и степенью развития, с условиями их удовлетворения, которые определяются материальными предпосылками и социально-экономическими формами, существующими в каждый данный момент для данной территориальной общности.

Потребности и потребление тесно связаны, и рассматривать их в отрыве друг от друга при определении жизненного уровня нельзя. На тесную диалектическую связь потребностей с потреблением указывал К. Маркс: «Без потребности нет производства. Но именно потребление воспроизводит потребность» [1]. Во взаимосвязи потребностей и потребления и формируется уровень жизни.

Строго говоря, не всегда степень удовлетворения потребностей отражает жизненный уровень; не менее важную роль здесь играет уровень развития потребностей, их широта и многообразие [64].

Марксистское понимание потребностей исходит из того, что они объективно обусловлены как уровнем развития производительных сил, так и характером производственных отношений, то есть способом производства и определяемыми им условиями общественного, в том числе культурного уклада

жизни в стране. Другими словами, общественные отношения и уровень развития производства — общественно-экономическая формация в целом — определяют уровень и структуру потребностей.

К. Маркс писал: «Стоимость труда определяется в каждой стране традиционным уровнем жизни. Этот уровень предполагает не только удовлетворение потребностей физической жизни, но и удовлетворение потребностей, порожденных теми условиями, в которых люди находятся и воспитываются» [2].

От уровня развития производства зависит количество и разнообразие благ, предлагаемых населению, а также и уровень доходов, на которые эти блага приобретаются, от «...условий, в которых люди находятся и воспитываются» — экономические и социальные формы процесса удовлетворения потребностей.

Следует заметить, что под потребностями мы понимаем не любые претензии, а разумные потребности человека, соответствующие интересам развития производительных сил и общественных отношений и необходимые для его всестороннего развития. Потребности людей при социализме есть общественно признанная нужда в жизненных благах, удовлетворение которой является главной целью развития социалистического общества. Естественно, что ни при каких условиях производства, в том числе и при социализме, нельзя добиться полного удовлетворения потребностей во всей их глубине и многообразии. Удовлетворение разумных потребностей исходит из их количественной определенности в каждый момент, и, таким образом, стремление к повышению жизненного уровня населения означает все более полное удовлетворение этих количественно определенных потребностей.

Базовым, элементарным носителем личных потребностей в обществе является семья.

Это становится очевидным, если учесть, что именно в семье в зависимости от ее структуры (по полу, возрасту, численности, социальной принадлежности работающих членов семьи и т. д.) и фондовых характеристик (денежных доходов, материальных и денежных накоплений и т. д.) происходит формирование потребностей, они приобретают конкретное выражение в определенных благах и услугах, в семье формируется поведение ее членов в сфере потребления, и осуществляется само потребление.

Комплекс параметров, характеризующих семью как экономическое и социально-демографическое образование, определяет ее внутренние социально-экономические возможности. Семьи реализуют свои возможности в сфере потребления, которая характеризуется набором благ и услуг, предлагаемых населению, и социально-экономическими формами, способами и характером потребления.

Уровень социально-экономических возможностей семьи отражает место семьи в сфере потребления. Семьи, имеющие одинаковые возможности, реализуют примерно одни и те же (в статистическом смысле) потребности, что приводит к примерно одинаковой структуре и объемам потребления. Следовательно, уровень социально-экономических возможностей семей характеризует внутренние причины возникновения конкретной потребности, поведения семей и, как следствие, потребления семей.

Безусловно, возможности различных типов семей в потреблении неодинаковы, прежде всего, в силу дифференциации доходов по трудовому вкладу при социализме. Кроме того, В. И. Ленин писал: «...каждый получает, отработав равную с другими долю общественного труда, равную долю общественного продукта... А между тем отдельные люди не равны: один сильнее, другой слабее; один женат, другой нет; у одного больше детей, у другого меньше и т. д... Справедливости и равенства, следовательно, первая фаза коммунизма дать еще не может...» [5].

Анализируя жизненный уровень населения, мы должны учитывать объективно существующую при социализме дифференциацию в социально-экономических возможностях семей в сфере потребления и рассматривать население как совокупность относительно однородных внутри группы, но существенно различных между собой по социально-экономическим возможностям групп (типов) семей. Для этого в набор параметров, формирующих уровень социально-экономических возможностей семей, включаются параметры, которые предопределяют (являются причинными) возникновение у семей количественно определенных потребностей, поведение семей в сфере потребления и само их потребление*).

* Уровень социально-экономических возможностей учитывает следующие стороны, характеризующие семьи в исследуемом отношении:

Тогда процесс повышения жизненного уровня населения будет означать переход семей из групп с более низким уровнем социально-экономических возможностей в группы с более высоким уровнем. При этом появляется возможность выработки управляющего воздействия с целью ускорения процесса повышения уровня жизни населения как в целом, так и по отдельным группам семей. Такое представление о движении уровня жизни населения, разумеется, является упрощенным и приблизительным. Однако оно дает возможность для конструктивных шагов в области оценки, планирования и управления процессом повышения уровня жизни населения.

Классификация семей по группам необходима также для организации направленных социологических обследований с целью изучения потребностей и потребления населением благ и услуг, т. е. для организации панели семей. Полученная в результате классификации семей структура рассматривается как модель (макет) панели семей. Структура и объем потребностей являются, таким образом, неодинаковыми для различных групп семей и могут быть прослежены на относительно больших группах семей, где отдельные, не определяющие, специфичные для каждой семьи факторы не оказывали бы за-

1. Демографические характеристики:

- а) число членов семьи (общее);
- б) число работников в семье;
- в) возраст членов семьи;
- г) период проживания в данной местности.

2. Фонды семьи:

- а) вид жилья;
- б) полезная площадь жилища;
- в) характеристика благоустройства жилья;
- г) денежный вклад членов семьи в фонд семьи.

3. Социальные характеристики:

- а) сфера деятельности работников семьи;
- б) должность и роль в организации;
- в) образование членов семьи;
- г) фонд свободного времени семьи.

Автор приведенной структуры показателей уровня социально-экономических возможностей Д. Ф. Афиногенов.

метного влияния на значение объема потребностей для всей группы семей в целом.

Естественно, значение объема потребностей в определенных благах и услугах, найденное тем или иным статистическим методом при анализе выборки семей некоторой группы, является вероятностным, приближенным. А это требует и известной осторожности при работе с материалом, полученным таким образом.

Для анализа потребностей как необходимого компонента оценки уровня жизни в литературе обсуждаются три подхода:

статистический;

нормативный;

социологический.

Ни один из них не может дать законченного выражения потребностей. Требуется их комплексное применение и взаимная корректировка.

При первом подходе информация о потребностях у населения в тех или иных благах собирается по каналам официальной статистики и отражает состояние и движение торговых оборотов и запасов, уровень цен на товары народного потребления, спроса и т. п. и обрабатывается определенными статистическими методами (например, методами корреляционно-регрессионного анализа). Возможности практического использования полученных этим путем сведений о потребностях населения для оценки уровня жизни весьма ограничены, поскольку высокая степень удовлетворения неразвитых потребностей не свидетельствует о высоком уровне жизни. Поэтому расчетам степени удовлетворения потребностей должно предшествовать их качественное обоснование. Кроме того, не всегда правомерно даже устойчивые и надежные данные о значениях прошлых и настоящих потребностей экстраполировать на будущее.

Можно избежать этого, если применить для оценки потребностей, там где возможно, научно-обоснованные, рациональные нормы потребления, рассчитанные для различных поло-возрастных групп населения с учетом географических и национальных особенностей. Их разработка является технически сложной задачей и поддается решению не по всем видам потребностей в настоящее время (так, разрабатываются научно обоснованные нормы на продовольственные и промыш-

ленные товары и исследуются подходы к определению норм потребления на духовные блага).

В тех случаях, когда отсутствуют данные по тем или иным потребностям и их невозможно оценить ни нормативным путем, ни по данным официальной статистики, необходимо проведение конкретных социологических обследований. Они являются также надежным инструментом определения потребностей и потребления, причем дифференцированно по семьям различных групп.

Социологические обследования являются наиболее приемлемым инструментом оценки эстетических, этических и других духовных потребностей.

Признавая рост уровня жизни главной целью развития социалистической экономики, следует формулировать критерий оптимальности этого развития адекватно понятию уровня жизни. Критерий оптимальности должен при этом обобщать выявленные важнейшие компоненты уровня жизни: потребности и потребление.

Количественное выражение такого обобщающего показателя — задача чрезвычайно трудная, так как факторы, влияющие на потребление и потребности, очень многообразны и разнородны, да и структура потребностей и потребления в достаточной мере сложна, поскольку охватывает весь комплекс материальных и духовных благ и услуг. По нашему мнению, при конструировании функционала оценки уровня жизни как степени удовлетворения потребностей населения необходимо четкое представление его области определения как во времени, так и в пространстве благ и услуг.

Функционал оценки уровня жизни в зависимости от длительности периода времени, охватываемого оценкой, имеет различный смысл. Чем больший период времени, предшествующий моменту оценки уровня жизни, принимается во внимание, тем точнее и содержательнее становится сама оценка уровня жизни.

Так, период в один месяц*), на наш взгляд, позволяет оце-

* Месяц принимается за временную единицу потребления. Это связано с месячным циклом формирования денежных доходов семьи (заработной платы, пенсий, стипендий).

нить степень удовлетворения текущих потребностей семьи в основном в продуктах питания. Период в один год позволяет проследить удовлетворение текущих потребностей с учетом их сезонных колебаний и оценить степень удовлетворения среднесрочных потребностей. Период в 5+10 лет позволяет оценить степень удовлетворения потребностей в благах и услугах долгосрочного пользования и выявить динамику и тенденции в изменении удовлетворения текущих и среднесрочных потребностей. Наиболее полно уровень жизни характеризуется при рассмотрении временного периода, охватывающего все время существования данного населенного пункта или территориальной общности вообще, до момента оценки. В таком случае, кроме показателя степени удовлетворения семьями потребностей в текущих, среднесрочных и долгосрочных благах и услугах, появляется возможность оценить и условия жизни населения данного населенного пункта или региона. Условия жизни населения характеризуются развитием социально-бытовой инфраструктуры, т. е. жилищным фондом, развитием дорожных сетей, общественного транспорта, сфер бытового, культурного, медицинского и торгового обслуживания, образования и социального обеспечения и тому подобного. Знание оценок условий жизни населения особенно важно при межрайонных и межобластных сравнениях уровней жизни населения.

Функционал оценки уровня жизни должен быть определен на сравнительно однозначных (однородных) группах благ и услуг. Критерием однозначности («однородности») может быть, например, критерий насыщенности в потреблении различных благ и услуг [61].

Решению задачи построения системы оценки и планирования уровня жизни должен предшествовать этап разработки содержательной системы моделей, в которой в терминах обследуемого объекта — уровня жизни — выявились бы элементы, определяющие его и связи между этими элементами. Можно вообразить всю сложность системы моделей, позволяющих полностью промоделировать процесс удовлетворения потребностей, учитывающих все многообразие факторов и их связей. Практически задача состоит в построении системы моделей, охватывающей основополагающие факторы, влияющие на уровень жизни и определяющие стороны их взаимодейст-

вия. Таким образом, оценка уровня жизни может быть осуществлена приближенно, ориентировочно, но тем не менее это необходимо вышестоящему органу управления региона для принятия соответствующих решений в этой области.

Работа над содержательной моделью процесса удовлетворения потребностей и оценки уровня жизни на этой основе требует системного охвата проблемы путем привлечения к этой работе специалистов различных областей науки — экономистов, философов, математиков, медиков и других. Только таким путем можно надеяться, что разработанная система моделей будет адекватной исследуемому объекту.

Естественным требованием к такой системе моделей является логическая связанность входящих в нее моделей, отражающих те или иные стороны процесса удовлетворения потребностей и обеспечивающих генерацию синтетического показателя уровня жизни населения.

Следующим этапом разработки оценки уровня жизни является построение системы формальных, математических моделей на основе разработанной содержательной системы моделей. Эта система экономико-математических моделей представляет собой набор формальных процедур, которые в терминах определенных математических теорий (например, исследование операций, теория проверки статистических гипотез, теория случайных процессов и т. п.) производят моделирование выявленных на этапе содержательного описания процессов.

Осуществляя на основе системного подхода последовательную структурную декомпозицию системы «уровень жизни» на наиболее простые подсистемы, получаем системное описание уровня жизни (см. рис. 11.1).

На первом этапе декомпозиции уровень жизни можно представить двумя подсистемами:

1) подсистема предложения, определяемая объемом производства, накопления и сальдо ввоза—вывоза благ и услуг на данный момент;

2) подсистема потребностей, предъявляемых семьями на все виды благ и услуг на тот же момент.

Таким образом, в первом приближении уровень жизни представляет собой соотношение потребностей семей и предложения благ и услуг. Производя их последовательную де-

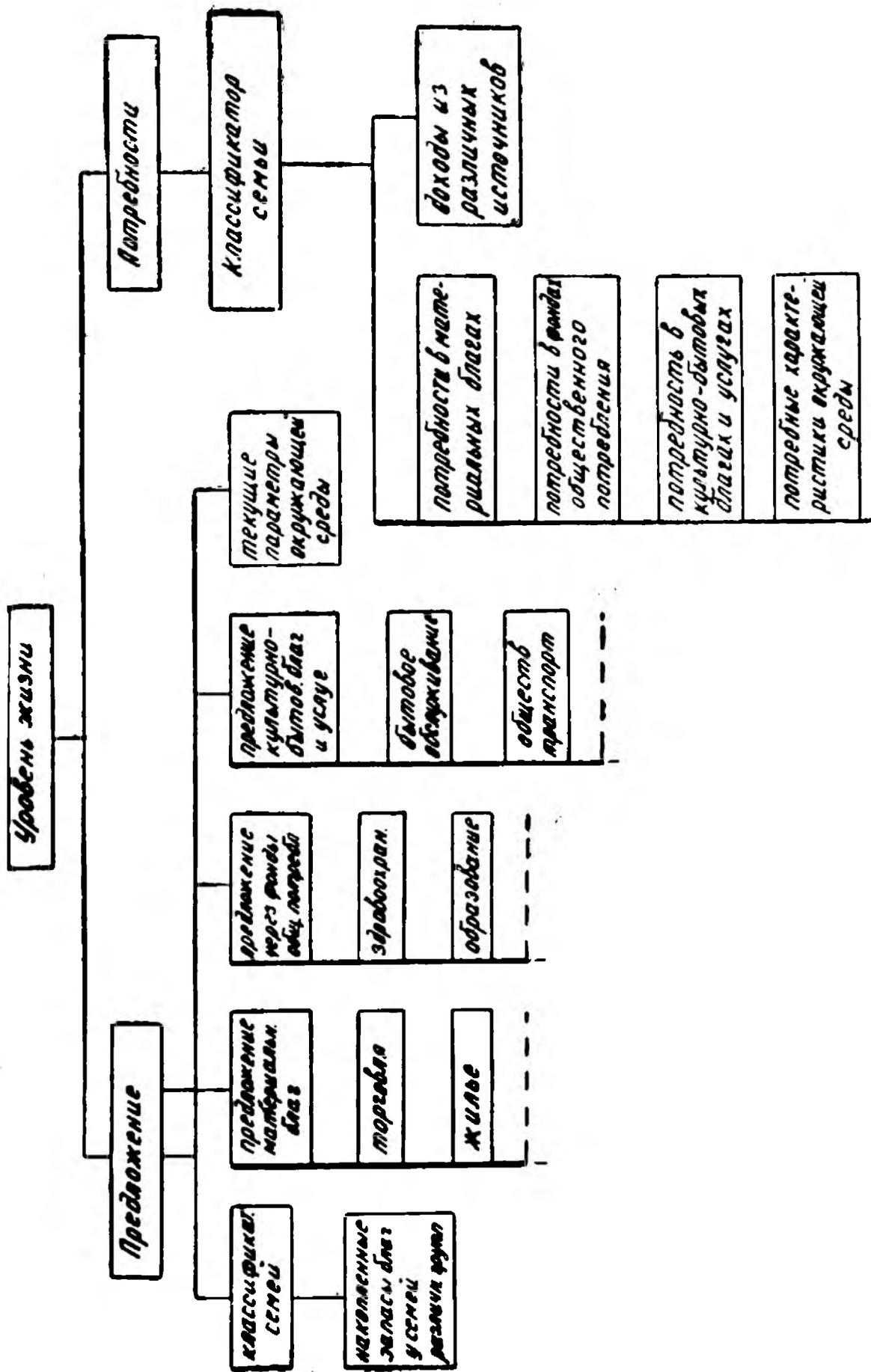


Рис. 11.1. Укрупненное системное описание уровня жизни

композицию, получим на нижнем уровне, с одной стороны, набор благ и услуг, который предлагается населению всеми источниками удовлетворения потребностей, а с другой — набор благ и услуг, в которых есть потребность у семей различных групп.

Декомпозиция должна проводиться одновременно в трех языках описания, принятых в АСУ ТО.

В реальной действительности одновременно взаимодействуют свойства общественной полезности, стоимости и социальной значимости предлагаемых населению благ. Потребности населения также складываются под влиянием различных сторон его жизнедеятельности. Системная модель уровня жизни должна отразить эту реальную связь различных сторон общественной жизни. Следует оговориться, что если первые два языка достаточно разработаны и представление в них уровня жизни не встречает принципиальных трудностей, то социально-ценностный язык ждет еще своей разработки. Вместе с тем практическая актуальность этого языка не вызывает никаких сомнений, особенно в области управления уровнем жизни, о чем свидетельствуют значительные массы переализованной продукции из-за ее низких эстетических качеств, несоответствия моде, этическим представлениям населения и т. п. Так, на 1 октября 1973 г. объем неходовых товаров только в Томской области составил 17 млн. руб. [79].

Структуризация системы уровня жизни является необходимым этапом для определения, выявления проблем, стоящих перед руководящими органами в области повышения уровня жизни населения. Действительно, системное описание на принятых языках блоков «предложение» и «потребности» дает возможность взаимным сравнением соответствующих элементов этих блоков (по всем языкам описания) выявлять рассогласования, т. е. несоответствия предложения и потребностей. Это рассогласование определяет проблемную ситуацию, причем характеристика этой проблемы является полной настолько, насколько полно языки описания описывают объект. Эта информация является крайне важной и необходимой для принятия соответствующего решения.

Структурная декомпозиция потребностей позволяет определить как место, так и объем в принятых системах мер следующих блоков:

а) потребности в материальных и духовных благах и услугах;

б) потребности в той части фондов общественного потребления, которые распределяются в натуре;

в) санитарно-гигиенические и эстетические характеристики окружающей среды.

Особое место в структурном описании потребностей занимает блок «денежные доходы семей», включающий в себя:

а) денежные доходы семьи (за данный период) из всех источников распределения по труду;

б) денежные сбережения семьи;

в) денежные доходы от приусадебного хозяйства, приработков, помощи родственников;

г) денежные выплаты из фондов общественного потребления.

Декомпозиция подсистемы предложения дает на нижнем уровне структуру и объем как в денежном, так и в натуральном измерениях благ и услуг, предлагаемых населению в конкретный момент времени. Она включает в себя предложение фондов общественного потребления, благ и услуг, распределяемых посредством денежного обмена в зависимости от количества и качества труда членов семей. При этом необходимо учитывать не собственно объем текущего производства благ и услуг местным хозяйством, а сальдо ввоза—вывоза, поскольку областное хозяйство не может ставить себе целью самообеспечение средствами удовлетворения потребностей. Система «предложение» включает в себя и имеющиеся у населения (дифференцированно по семьям) запасы материальных благ, — это товары длительного пользования, жилой фонд как личный, так и общественный, транспортные средства и т. д. Необходимым элементом в системе предложения являются текущие характеристики окружающей среды, отражающие географические и климатические особенности района и фиксирующие факторы человеческой деятельности, влияющие на окружающую человека среду. На наш взгляд, без учета этих факторов, влияющих на уровень потребностей и потребления, система оценки уровня жизни будет не полной.

Проведенное структурное описание уровня жизни дает ответ на вопрос об элементном составе системы оценки уровня жизни и о месте каждого выявленного элемента (блока),

но оставляет открытым вопрос о связях между ними и характере функционирования каждого элемента. Ответ на этот вопрос дает анализ функций, являющийся неперменным атрибутом системного подхода.

Примером проведения функционального системного анализа могут послужить работы Н. М. Римашевской, рассматривающей уровень жизни как трехуровневую систему: детерминантная система (внешний комплекс условий жизнедеятельности населения в сфере потребления), доминантная система (внутреннее содержание уровня жизни, представляющее множество потребностей), система поведения людей в сфере потребления [60, 62].

Следовательно, на этапе функционального анализа определяется специфическое для уровня жизни понятие — платежный спрос, являющийся результатом функционального взаимодействия блоков «предложение», «потребности» и «доходы».

Характером взаимодействия этих подсистем учитывается и размер приусадебного и домашнего хозяйства, являющегося, с одной стороны, одним из источников формирования дохода семьи, с другой — источником удовлетворения определенных потребностей (или полностью, или частично).

Платежеспособный спрос — специфическая форма выражения общественных потребностей в условиях товарно-денежных отношений. Платежеспособный спрос выражает не все потребности, а лишь их часть, так как зависит от величины денежных средств, находящихся у населения. Таким образом, платежеспособный спрос существенно меньше потребностей. «Пределы, в которых представленная на рынке потребность в товарах — спрос — количественно отклоняется от действительной общественной потребности, конечно, очень различны для различных товаров, — писал К. Маркс в «Капитале», — я имею в виду разницу между количеством товаров, на которые фактически предъявлен спрос, и тем количеством их, на которое был бы предъявлен спрос при иных денежных ценах товаров или при иных денежных, соответственно жизненных, условиях покупателей» [4].

Целью развития социалистического общества является наиболее полное удовлетворение потребностей всех членов общества. Поэтому при построении модели оценки уровня жизни необходимо учитывать не только платежный спрос, но

и все потребности вообще. Последние выступают еще и во внеденежной оценке и находят удовлетворение через распределение известной части общественных фондов потребления в натуре, вне рыночным путем. Характер функциональной связи этой части общественных фондов потребления с потребностями населения иной, чем между товарным предложением и платежным спросом населения. Этого нельзя не учитывать в практике управления уровнем жизни. Описание потребностей и предложения в двух языках — натуральном и денежном — является необходимой предпосылкой для выделения каждого из этих особых механизмов удовлетворения потребностей и учета их специфики в практике управления, т. е. необходимой предпосылкой функционального анализа системы.

Необходимо также иметь в виду, что подсистема предложения определяется не только рамерами текущего производства материальных и духовных благ и услуг, но и уровнем накопления их в обществе, как результата предыдущих циклов производства. Это особенно надо учитывать при оценке рассогласований по таким видам благ, как предметы длительного пользования, входящие в личное имущество населения, как фонды социально-культурного назначения и обслуживания, как жилой фонд и т. д. Например, данные о нереализованных излишках текущего производства по предметам длительного пользования не дают оснований для однозначного решения о сокращении их производства, поскольку эти излишки могут носить временный характер и с окончанием срока службы уже имеющихся у населения аналогичных предметов потребность в них опять возрастает. Поэтому характер связи предложения и потребности по этим благам требует учета данных о сроках службы и степени износа предметов длительного пользования, жилого фонда, о степени обеспеченности населения фондами обслуживания, социально-культурными объектами и т. д.

Степень удовлетворения потребностей населения зависит не только от количества и качества благ и услуг, их структуры, но и от форм удовлетворения потребностей. Известно, что формы совместного, коллективного удовлетворения потребностей позволяют меньшим количеством благ удовлетворить равное или большее количество потребностей по сравнению с индивидуальной организацией потребления.

Таким образом, характеристика удовлетворения потребностей включает не только степень (уровень их удовлетворения), но и функциональные характеристики процесса — формы, способы, характер реализации потребностей.

Из приведенных выше рассуждений и применения системного подхода к исследованию уровня жизни можно сделать ряд выводов:

1. Уровень жизни населения есть результат потребления культурных и материальных благ и услуг, т. е. результат удовлетворения населением своих потребностей. Условия, формы и характер обмена, распределения и потребления являются неотъемлемыми атрибутами жизненного уровня.

2. Элементарной функционирующей потребительской единицей в сфере потребления принимается семья. Применительно к сфере удовлетворения потребностей население рассматривается как совокупность семей.

3. Классификация семей на группы по комплексному показателю уровня социально-экономических возможностей определяет место семьи в сфере потребления. При этом предполагается, что семьи одной группы имеют одинаковый набор потребностей и реализация их социально-экономических возможностей в сфере потребления приводит также к одинаковому результату — к среднему для всех семей группы показателю уровня жизни.

4. Разбиение семей на группы позволяет дифференцированно подходить к изучению уровня жизни семей различных групп.

5. Уровень жизни может быть с тем или иным приближением описан и представлен (как в содержательных, так и в формальных терминах) только совокупностью моделей, отражающих различные стороны поведения семей в сфере удовлетворения своих потребностей.

Построение системного описания уровня жизни является необходимой предпосылкой разработки системы экономико-математических балансовых моделей, позволяющих выявить несогласования, диспропорции между важнейшими подсистемами уровня жизни.

Система балансовых моделей включает в себя следующие балансы:

интегрированный баланс предложения и потребностей, оп-

ределяющих директивное направление развития в области повышения уровня жизни населения на территории;

интегрированный баланс предложения и спроса (доходов), являющийся важнейшим в системе балансовых моделей, поскольку отражает одну из фундаментальных пропорций социалистической экономики;

интегрированный баланс предложения и потребления, позволяющий получить структуру и объем благ и услуг, не реализуемых по тем или иным причинам (низкое качество благ и услуг, нерациональное районирование завоза материальных благ в торговую сеть и т. д.). Этот баланс является необходимым для принятия решений по перераспределению ресурсов;

дифференцированные по группам семей балансы потребностей и предложения, потребностей и потребления, спроса и потребления (баланс доходов и расходов семей).

Разработав таким образом систему балансовых моделей, мы получим инструмент оперативного выявления проблемных ситуаций, порождаемых рассогласованием между текущим и желаемым состоянием объекта.

Наличие этой информации позволит следить за изменениями спроса и оперативно перестраивать структуру и изменять объемы предложения, а затем и производства благ и услуг. Это позволит значительно уменьшить имеющиеся потери из-за незнания спроса. Данные о размерах и структуре неудовлетворенных потребностей, с одной стороны, и соответственно излишках благ и услуг, с другой, являются необходимой, но не достаточной базой для принятия решений по управлению уровнем жизни населения. Для этого их надо еще сравнить с данными по обеспечению населения накопленными фондами потребительского назначения, мощностями отраслей по производству потребительских благ и обслуживанию населения, возможностями по привлечению со стороны благ и услуг с тем, чтобы составить правильное представление о значении рассогласований в уровне жизни и необходимых шагах по их уменьшению и ликвидации. В зависимости от задач, стоящих перед хозяйством, можно выбрать различные варианты по ликвидации возникших рассогласований, при этом орган управления получает возможность направить часть прироста благ:

- 1) по каналу распределения или по труду через общественные фонды потребления;
- 2) в денежной форме или в натуральной;
- 3) через формы индивидуального или совместного потребления.

Каждый из этих вариантов имеет свои особенности и выбирается в зависимости от конкретной ситуации в данный момент и перспективных наметок по повышению уровня жизни населения области.

Поскольку оценкой уровня жизни может быть величина, определяющая степень удовлетворения потребностей, то для повышения эффективности работ в этом направлении необходимо:

- а) формировать структуру и объем потребностей;
- б) расширять ассортимент и объемы производимых благ и услуг;
- в) улучшать качество благ и услуг;
- г) улучшать механизм удовлетворения потребностей.

Это отражает предлагаемая функциональная схема системы планирования и оценки уровня жизни, ориентированная на повышение жизненного уровня (рис. 11.2).

Как и всякой кибернетической системой, жизненным уровнем невозможно управлять, не обладая отрегулированным механизмом обратных связей на входы системы (см. рис. 11.3). На функциональной схеме обратные связи системы осуществляются за счет систематических исследований потребления населения (обратная связь на производство) и за счет развитой системы мер культурно-воспитательного воздействия на население и совершенствования механизма рекламы (обратная связь на население).

Иными словами, сигналы, снятые с выхода «неудовлетворенные потребности» как результат оценки уровня жизни посредством системы социологических исследований, поступают на вход «предложение», а сигналы, снятые с выхода «убытки производства» как результат оценки производственной деятельности посредством канала «реклама» и системы культурно-воспитательных мер, поступают на вход «потребности».

Первый вид обратной связи имеет целью ориентацию предложения на потребности населения, а второй вид обратной связи — ориентацию потребностей на предложение. Обе связи функционально важны, и только их гармоническое единство позволит эффективно управлять уровнем жизни.

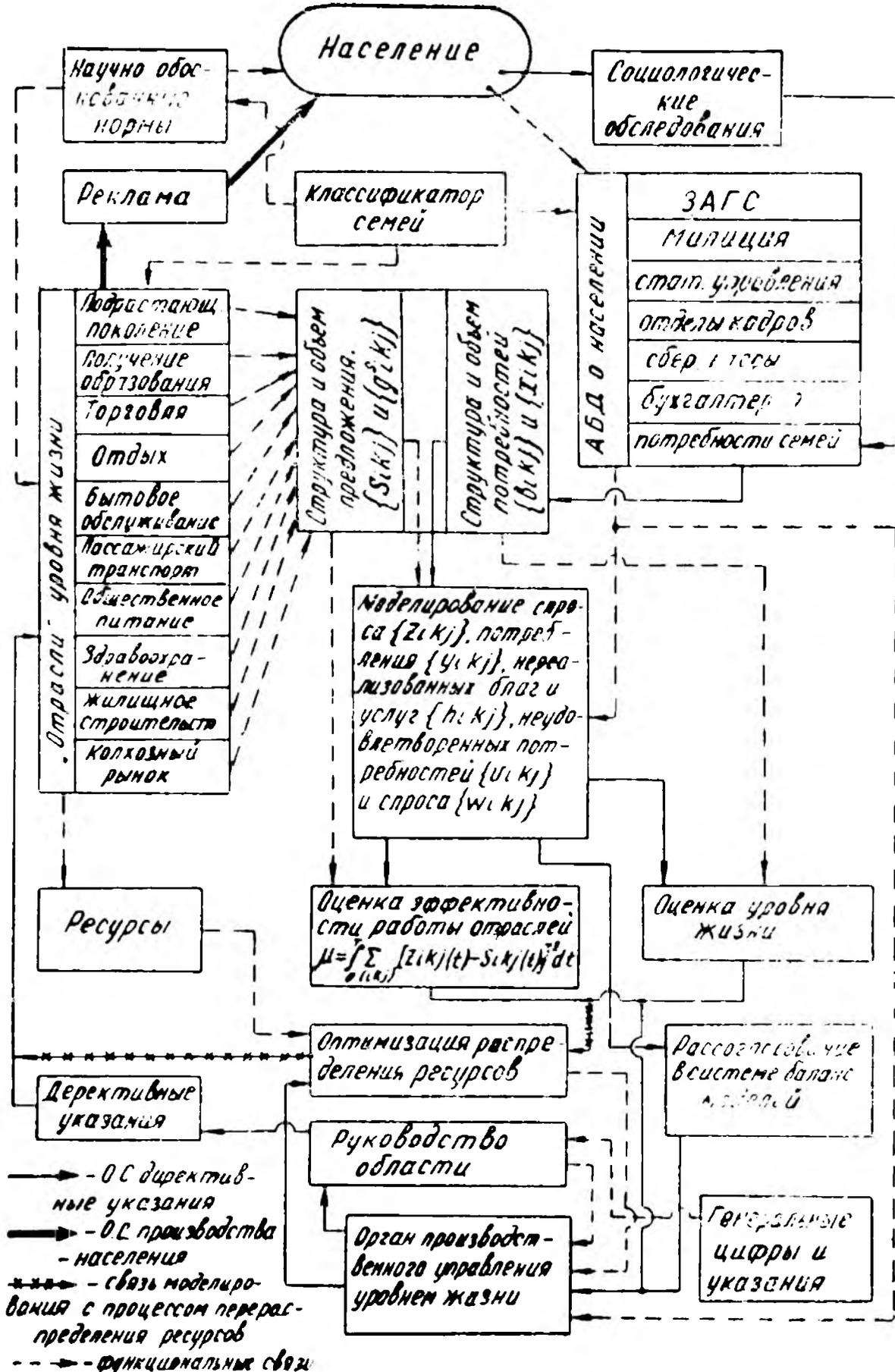


Рис. 11.2. Функциональная схема системы планирования и оценки уровня жизни

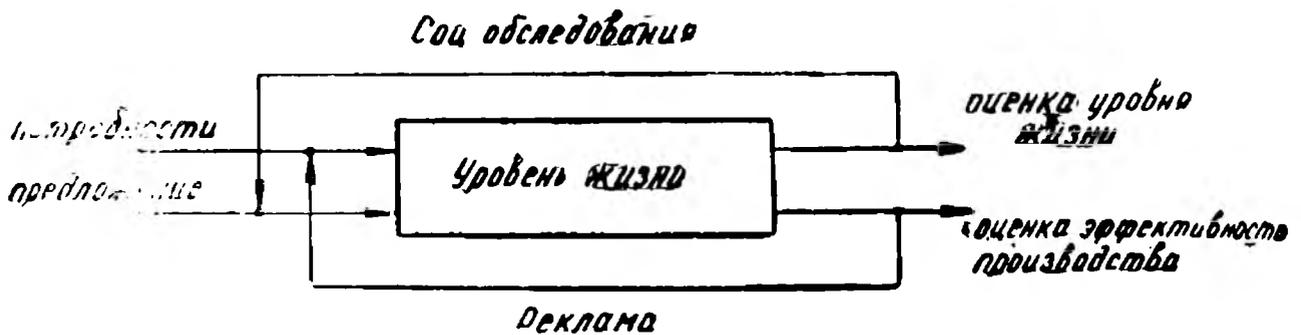


Рис. 11.3. Жизненный уровень, как кибернетическая система

Приведенная функциональная схема, даже в таком эскизном варианте, позволяет сделать вывод, что для успешного управления уровнем жизни необходимы:

- 1) организованный, динамичный банк данных о населении;
- 2) развитый механизм изучения и прогнозирования потребностей и уровня их удовлетворения;
- 3) совершенная реклама и эффективная система культурно-воспитательных мер;
- 4) полномочный орган управления уровнем жизни.

На основе выявленных балансовыми методами проблем должно осуществляться построение комплексной программы повышения уровня жизни. Очевидно, что наибольший эффект от применения КПР в области планирования уровня жизни возможен, если эта система будет не периодической, а постоянно действующей и если она будет реализована на современных ЭВМ, обеспечивающих оперативность в хранении, обработке и выдаче информации.

11.2. Построение системы моделей оценки уровня жизни

Выбор оптимального варианта распределения имеющихся ресурсов (денежных, материальных, трудовых) с целью проведения наиболее эффективными мерами политики повышения жизненного уровня, т. е. обоснование качества разработанной КПР уровня жизни, требует разработки критерия оптимальности, численное значение которого характеризовало бы уровень жизни.

Нами сделана попытка построения системы моделей, с известным приближением отражающих выявленные взаимодействия и их характер в системе уровня жизни и позволяющих комплексно анализировать задачу оценки уровня жизни.

Пусть заданы следующие множества:

1. Множество $B^p = \{b_{ikj}^p\}$ — множество благ и услуг, на которые предъявлены потребности семьями p -й группы.

2. Множество $S = \{s_{ikj}\}$ — множество предлагаемых благ и услуг.

Текущий индекс i определяет номер подсистем уровня жизни, образованных системным описанием объекта исследований:

1. Сфера содержания подрастающего поколения.
2. Сфера образования.
3. Торговля.
4. Отдых.
5. Бытовое обслуживание.
6. Пассажирский транспорт.
7. Общественное питание.
8. здравоохранение.
9. Жилье.
10. Колхозный рынок.

Индекс k определяет номер группы благ и услуг, разбитых по критерию настоятельности в потреблении того или иного блага или услуги. Разбиение благ и услуг по значению настоятельности их в потреблении связано с разбиением благ и услуг по значениям коэффициента эластичности потребления благ или услуг от дохода. С увеличением индекса k коэффициенты эластичности благ или услуг также растут.

Заметим, что более строгое решение задачи разбиения благ или услуг дают методы теории классификации, правда, этот путь осложнен трудностями при формировании целевой функции процесса.

В работе принимается, что k имеет пуассоновский закон распределения [61]:

$$P_k^p = \frac{(L_p)^k}{k!} \exp(-L_p)$$

где L_p — коэффициент, отражающий уровень социально-экономических возможностей p -й семьи;

P_k^p — вероятность того, что p -я семья имеет потребность в благах k -й группы.

Индекс j показывает номер блага (услуги) в k -й группе благ (услуг).

Элементы множеств потребностей b_{ikj}^p и предлагаемых благ и услуг s_{ikj} — булевы, т. е.

$$b_{ikj}^p = \begin{cases} 1, & \text{если } p\text{-я семья имеет потребность в благо или} \\ & \text{услуге } (ikj) \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

$$s_{ikj} = \begin{cases} 1, & \text{если благо или услуга } (ikj) \text{ предложена насе-} \\ & \text{лению на данный период;} \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Элементы множеств B^p и S описываются пространством мер производственно-технологического языка $G^p = \{g^{pikj}\}$ и $M_p = \{m^{pikj}\}$, где g^{pikj} показывает объем потребности (в натуре) у семей p -й группы в благо или услуге $\{ikj\}$, а m^{pikj} — объем (в натуре) блага $\{ikj\}$, предлагаемого семьям p -й группы. Полагаем, что объем блага $\{ikj\}$ приходящийся на семью p -й группы определяется соотношением:

$$m^{pikj} = \frac{M_{ikj} \gamma_p}{\Gamma_p},$$

где M_{ikj} — валовое предложение блага $\{ikj\}$;

γ_p — коэффициент распределения блага, пропорциональной долей p -й группы семей в общей совокупности семей (π_p) (экстенсивный фактор) и уровню социально-экономических возможностей p -й группы (ω_p) (интенсивный фактор), т. е. $\gamma_p = \pi_p \omega_p$; γ_p отнормирован на интервале $(0,1)$;

Γ_p — численность семей p -й группы.

Задано также множество средних цен на блага и услуги $\{ikj\}$ на данный период времени: $R = \{r_{ikj}\}$.

Для каждой группы семей определено распределение значений месячного денежного дохода семьи Φ_p включающего:

- а) заработную плату;
- б) стипендию;
- в) пенсии;
- г) пособия;
- д) помощь родственников;

е) поступления от реализации на рынке продуктов приусадебного хозяйства.

Моделирование закона распределения семей по денежному доходу основывается на моделировании структуры семей, распределении работников по размеру заработной платы и моделировании оценки развития приусадебного хозяйства.

Большинство исследователей [58, 63] полагают, что закон распределения семей по доходу является логарифмически-нормальным вида:

$$\Phi_{\rho}(z) = \frac{|g|}{\sigma_1^2 \sqrt{2\pi}} \frac{1}{z} \cdot \exp \left[-\frac{(\lg z - \lg a)^2}{2\sigma^2} \right]$$

где z — значение денежных доходов;
 σ^2 , $\lg a$ — характеристики распределения.

Можно определить набор потребностей ρ -й семьи как $X_{\rho} = \{x_{ikj}^{\rho}\}$, элементы которого определены на множестве $X_{\rho} = B^{\rho} \times G^{\rho}$

Объем потребностей определяется величиной $v^{\rho} = \sum_{ikj} x_{ikj}^{\rho} \cdot \Gamma_{ikj}$

Как правило, объем потребностей v^{ρ} больше какого-то фиксированного значения денежных доходов Z_{ρ} в условиях социалистического способа распределения.

Множество $L_{\rho} = \{l_{ikj}^{\rho} \in B_1^{\rho} \times G_1^{\rho} / v_1^{\rho} = \sum_{ikj} l_{ikj}^{\rho} \cdot \Gamma_{ikj} \leq Z_{\rho}\}$

определяет множество платежного спроса семей ρ -й группы. Множество L_{ρ} формируется за счет:

а) изменения структуры потребностей B^{ρ} (формирование структуры платежного спроса $B_1^{\rho} = \{b_{ikj}^{\rho}\}$, где $b_{ikj}^{\rho} \in (0, 1)$);

б) изменения значений элементов $g_{ikj}^{\rho} \in G^{\rho}$ (формирование множества $G_1^{\rho} = \{g_{ikj}^{\rho}\}$, где g_{ikj}^{ρ} определяет объем в натуральных мерителях платежного спроса на благо или услугу (ikj) у семьи ρ -й группы). Естественно, $L_{\rho} \in X^{\rho}$, $B_1^{\rho} \in B^{\rho}$. Структура потребления семьи ρ -й группы определяется множеством $\Pi_{\rho} = B_1^{\rho} \cap S$. Элементы множества Π_{ρ} , $p_{ikj}^{\rho} \in (0, 1)$ и равны:

$$p_{ikj}^{\rho} = \min \{S_{ikj}, b_{ikj}^{\rho}\}.$$

Тогда набор потребления благ и услуг семьи ρ -й группы определяется как:

$$Y_{\rho} = \{y_{ikj}^{\rho}\}, \text{ причем } Y_{\rho} = \Pi_{\rho} \times G_0^{\rho},$$

$$\text{где } G_0^{\rho} \ni g_{0ikj}^{\rho} = \min \{g_{ikj}^{\rho}, m_{ikj}^{\rho}\}$$

Объем потребления определяется величиной

$$\varepsilon_p = \sum_{ikj} Y_{ikj}^p \cdot \Gamma_{ikj}$$

Мы полагаем, что с определенным приближением уровень жизни на основе изучения текущего спроса можно оценить как

$$U_p = 1 - \frac{y_p - \varepsilon_p}{y_p}; \quad 0 \leq U_p \leq 1 \quad (2)$$

Интерес вызывает определение структуры следующих множеств:

1) неудовлетворенных потребностей, определяемых как $A_p = B_p / \Pi_p$. Набор объемов неудовлетворенных потребностей определим как $V_p = \{V_{ikj}^p\} = A_p \times G_{2p}$, где элементы G_{2p}

равны: $g_{2ikj}^p = (\lambda_{ikj}^p - Y_{ikj}^p)$.

2) неудовлетворенного платежного спроса $D_p = B_{1p} / \Pi_p$. Набор объемов неудовлетворенного спроса имеет вид:

$$W_p = \{W_{ikj}^p\}, \quad \text{где } W_{ikj}^p = (l_{ikj}^p - Y_{ikj}^p).$$

Тогда величину $\mu_p = \sum_{ikj} W_{ikj}^p \cdot \Gamma_{ikj}$ определим как объем неудовлетворенного спроса.

3) нереализованных благ и услуг за исследуемый период

$$\Omega = S / \Pi$$

. Набор объемов нереализованных благ и услуг $H = \{h_{ikj}\}$,

$$\text{где } h_{ikj} = (S_{ikj} - \sum_p Y_{ikj}^p).$$

Для решения задачи оценки уровня жизни на основе изучения движения текущего спроса и построения балансовых моделей для эффективного управления необходимо получение следующей информации:

X_p — вектора потребностей;

L_p — вектора платежного спроса;

Y_p — вектора потребления;

V_p — вектора неудовлетворенных потребностей;

W_p — вектора неудовлетворенного платежного спроса;

H — вектора объемов нереализованных благ и услуг.

Задача моделирования оценки уровня жизни сводится в конечном счете к построению системы моделей, позволяю-

щих моделировать процесс потребления (удовлетворения потребностей) семей различных групп. Мы предлагаем для решения этой задачи систему моделей, позволяющую имитировать процесс удовлетворения потребностей семей, строить систему векторов (3) и на их основе оценку уровня жизни.

В наиболее общем виде система моделей показана на рис. 11.4.

Сложность, стохастичность и неопределенность условий функционирования системы удовлетворения потребностей приводят к осознанию определенной ограниченности строгих аналитических методов и моделей для решения задачи конструирования оценки уровня жизни и выработки планов его повышения. Это вызывает в свою очередь стремление отобразить эти процессы в формально менее строгой, но содержательно более глубокой форме. В последнее время для такого отображения реальных процессов исследователи прибегают к построению системы моделей на основе имитационных схем [42, 47, 69].

Имитационные системы моделей, являясь эвристическими по своей природе, позволяют учитывать особенности исследуемого объекта, которые определяются при системном структурно-функциональном его описании.

Имитационные системы моделей позволяют:

а) получить системную информацию о ходе и характере функционирования системы;

б) экспериментировать с объектом, когда реальные эксперименты или невозможны, или чреватые негативными последствиями;

в) изучать чувствительность изменения выходных параметров от изменения входных (например, изучение полезностей благ и услуг в том смысле, как их понимает А. Г. Гранберг [31], изучение эластичностей потребления благ и услуг от цен и доходов и т. д.).

Теоретическим обоснованием применения имитационных схем к исследованию социально-экономических систем является сформулированный Ст. Биром [26] принцип внешнего дополнения, согласно которому в модель функционирования любой кибернетической системы должен быть встроен принципиально неопределимый «черный ящик» как отражение неопределенности представлений о характере развития системы.

Использование метода Монте-Карло в имитационной системе моделей является практической реализацией принципа

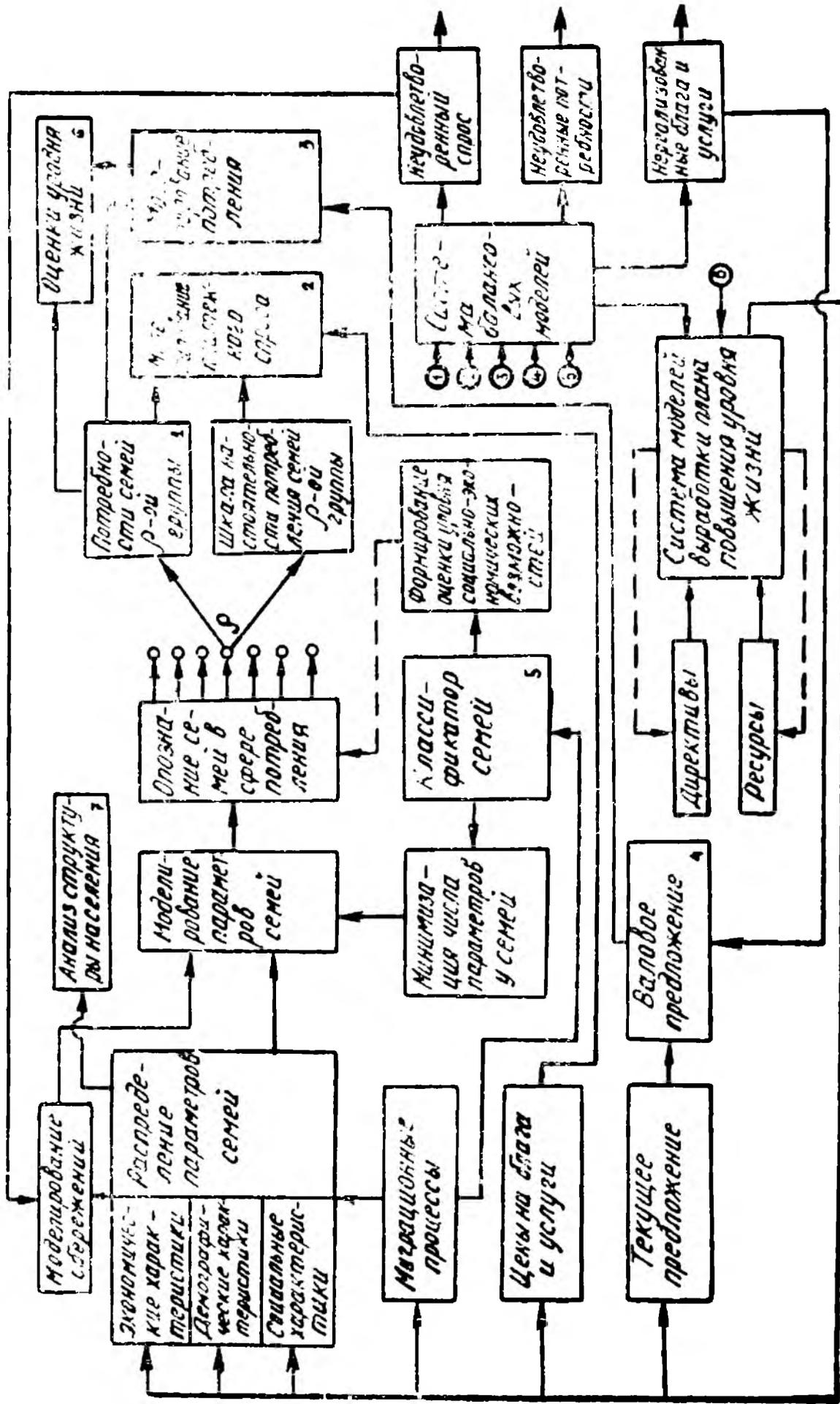


Рис. 11.4. Система моделей, имитирующих процесс удовлетворения потребностей

внешнего дополнения, поскольку модели Монте-Карло рассматриваются как генераторы многообразия, «генераторы случайности» [26, 55].

Все сказанное выше делает обнадеживающим конструирование системы экономико-математических моделей оценки планирования уровня жизни на основе имитационных схем ее построения.

Имитационная система моделей позволяет имитировать процессы формирования потребностей у семей различных групп, поведения семей в сфере потребления (т. е. выбора формы и способа удовлетворения потребностей) и потребления семьями благ и услуг.

Имитационная система моделей оценки и планирования уровня жизни является человеко-машинной системой, которая реализует эвристическую схему исследования множества альтернативных решений. Решением является набор значений входных параметров системы моделей.

Множество альтернативных решений порождается за счет:

а) различных значений входных параметров системы моделей в областях их определения;

б) различных наборов входных параметров, которые формируются в зависимости от структуры решения и целей, преследуемых этим решением.

Эффективность решения оценивается по значению моделируемой оценки уровня жизни. Множество эффективных решений формирует область неопределенности уровня жизни. Выбор же окончательного решения из множества обоснованных, эффективных решений является прерогативой лица (или органа), уполномоченных принимать это решение. При этом дается характеристика этого решения в терминах «эффект—затраты», и возможные социально-экономические последствия этого решения.

Входами системы моделей являются:

1) характеристики семей по группам, образованным по уровню социально-экономических возможностей;

2) характеристики миграционных процессов: (естественных и механических движений населения; миграция денег и товаров);

3) структура и объемы текущего предложения;

4) цены на блага и услуги народного потребления.

Имитационная система на выходе позволяет получить:

1) распределения семей по оценкам уровня жизни и оценкам уровня социально-экономических возможностей;

2) структуру и объемы потребностей, потребления и спроса как семей различных групп, так и в целом по области;

3) структуру и объемы неудовлетворенных потребностей и спроса;

4) структуру и объемы нереализованных (не пользующихся спросом в данном районе в данный момент) благ и услуг.

В математическом отношении имитационная система моделей представляет собой комплекс задач, решение которых основывается на использовании методов:

а) статистических испытаний;

б) распознавания образов;

в) факторного и компонентного анализа;

г) корреляционно-регрессионного анализа;

д) оптимизации.

Принципиальная блок-схема процесса имитации показана на рис. 11.5.

Работа имитационной системы моделей предусматривается в следующих четырех режимах:

1. Режим настройки системы моделей. Режим настройки системы моделей является необходимым и весьма важным этапом работы с имитационной системой. Суть настройки заключается в уточнении значений настраиваемых параметров системы моделей. Целью настройки является стремление сделать систему моделей по возможности более адекватной моделируемым процессам. При этом происходит уточнение значений шкалы настоятельности и предпочтительности благ и услуг и уточнение параметров моделей потребления и спроса (это, например, регрессионные модели типа Стоуна-Нерлава и Хаутаккера—Тейлора).

Шкалы благ и услуг имеют двухуровневую структуру:

а) выбор группы благ и услуг, сформированных по степени настоятельности, осуществляется исходя из того, что номера групп благ и услуг имеют пуассоновский закон распределения [61];

б) выбор блага или услуги в некоторой группе благ и услуг осуществляется по рандомизированному правилу предпочтения с использованием равномерно распределенной на интервале $(0,1)$ случайной величины пропорционально значениям β_{1kj} .

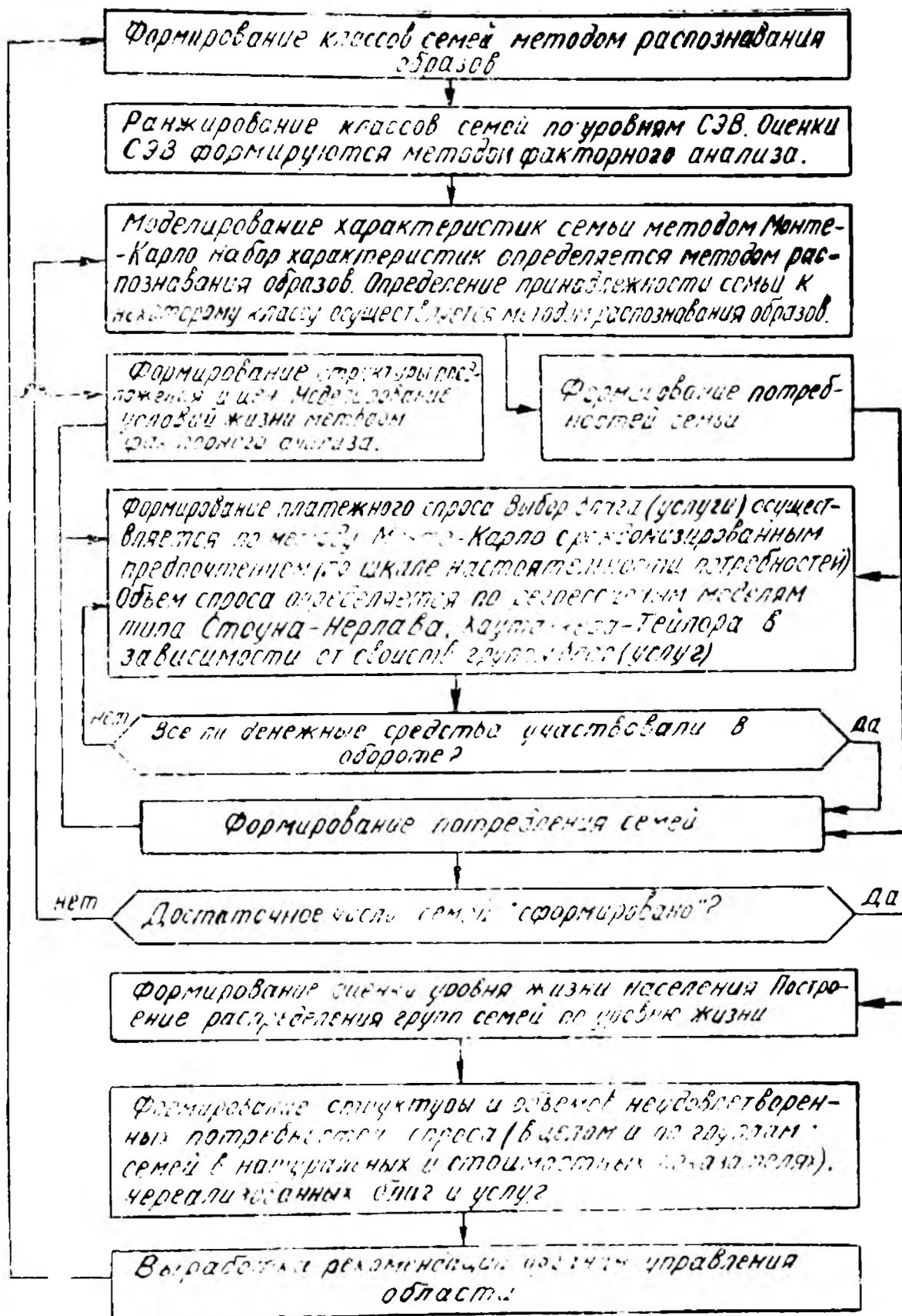


Рис. 11.5. Блок — схема процесса имитации

$$\beta_{ikj}^p = \frac{x_{ikj}^p}{m_{ikj}^p} \eta_{ikj}$$

где β_{ikj}^p — коэффициент предпочтения блага (услуги) $\{ikj\}$ у p -й группы семей;
 η_{ikj} — коэффициент «качества» $\{ikj\}$.

$$\text{При этом } \sum_{(j \in ik)} \beta_{ikj}^p = 1$$

Коэффициент «качества» (вернее сказать, коэффициент потребности) определим следующим образом:

$$\eta_{ikj} = \frac{\Psi_{ikj}(\tau)}{\Psi_{ikj}^0 + \Psi_{ikj}^*(\tau)},$$

где $\Psi_{ikj}(\tau)$ — объем реализации $\{ikj\}$ за период τ ;
 Ψ_{ikj}^0 — объем запасов благ $\{ikj\}$ в момент, предшествующий периоду τ ;
 Ψ_{ikj}^* — объем поступлений блага $\{ikj\}$ за период τ .
 Целевой функцией процесса настройки является:

$$\sum_{ikj} (T_{ikj}^p - Y_{ikj}^p)^2 \rightarrow \min,$$

где Y_{ikj}^p — «смоделированное» значение потребления блага (услуги) $\{ikj\}$;
 T_{ikj}^p — значение потребления блага (услуги) $\{ikj\}$, полученное в результате социологических или иных обследований.

Настройка системы моделей осуществляется периодически.

2. Режим разработки плана повышения уровня жизни населения. При этом считаются заданными, исходя из места хозяйства Томской области в стране, области определения входных параметров системы моделей. Область определения входных параметров строится в результате изучения тенденций развития отраслей, демографической и социальной структуры населения и т. д.

При работе системы моделей во втором режиме определяется комплексный план повышения уровня жизни населения области. При этом ищется оптимальный в смысле оценки уровня жизни план с заданными ограничениями на входные параметры.

Формально решается задача максимизации

$$U(t) = \int_0^T \left[\frac{x(t) - y(t)}{x(t)} \right] dt,$$

где T — плановый период;

при условии, что ограничения на входные параметры системы заданы.

При решении этой задачи рассматриваются и варианты изменения областей определения входных параметров. Эти варианты предлагаются директивными органами области. Если изменение входных параметров не входит в компетенцию местных органов, то варианты их изменения, обоснованные настолько, насколько это позволяет имитационная система моделей, являются крайне необходимыми для отстаивания интересов области перед вышестоящими органами управления с целью их более полного учета.

3. Режим оперативного управления уровнем жизни населения области. При этом на имитационной системе моделей «проигрываются» конкретные варианты социально-экономических решений, принятие которых находится в компетенции местных органов управления области. Информационные каналы системы должны быть при этом постоянно действующими.

4. Режим прогнозирования. При этом появляется возможность на основе комплекса взаимоувязанных в имитационной системе прогностических моделей получать информацию о предполагаемом развитии тех или иных процессов уровня жизни как в отдельности, так и в целом. В работе [47] подобный режим назван динамической имитацией.

11.3. Экспериментальная проверка моделей

Элементы разрабатываемой системы моделей оценки и планирования уровня жизни были частично экспериментально проверены*). Информационной базой системы моделей являлась информация, собранная в результате социально-экономического эксперимента в 1973 году в г. Асине.

Эксперимент преследовал следующие цели:

1. В научном плане:

- а) проверить правильность принятой методологии в постановке задачи оценки уровня жизни;
- б) проверить принятые методики социологического обследования для определения структуры и объемов материального потребления и материальных потребностей;

*) Характеристики программ приведены в таблице 11.1.

Список программ и их характеристики

Программы	Назначение программы	Трудоемкость составления и отладки в чел./дн.	Объем программы в листах	Время работы в мин.
1	Перезапись информации с ПЛ на МЛ	20	5	240—300
2	Контрольная распечатка информации, записанной на МЛ	3	7	80
3	Получение обобщенных данных, запись их на МЛ и выдача на печать	30	41	20—100 в зависимости от количества выводимых экз.
4	Получение коэффициентов предпочтения для благ и услуг, запись их на МЛ и вывод на печать	60	8	40
5	Моделирование потребностей и потребления	120	46	600

в) проверить эффективность математической модели оценки уровня жизни, реализованной на ЭВМ;

г) изучить информационную базу планирования уровня жизни населения в г. Асине;

д) определить направления дальнейших научных исследований.

2. В демонстрационном плане целью эксперимента являлся показ возможностей современных вычислительных машин и реализованных на них экономико-математических моделей.

Основными направлениями эксперимента являлись:

проведение социологического обследования с целью получения информации об объемах потребления и потребностей на материальные блага и услуги и времени, затрачиваемом на их приобретение;

написание необходимых программ для ЭВМ, реализующих алгоритм оценки уровня жизни, обработку социологической информации и предусматривающих удобную выдачу необходимых сведений;

сбор статистической информации об объемах предложения и средних ценах по данным группам благ и услуг;

изучение информационной базы планирования уровня жизни.

Город Асино, избранный объектом эксперимента, является районным центром Томской области с относительно развитой промышленностью. Основная часть трудоспособного населения (30,2%) занята на предприятиях лесной промышленности (ЛПК, леспромхоз, лесхоз). Крупными промышленными предприятиями являются трактороремонтный завод, кирпичный завод, льнозавод и полиграфическое объединение.

По данным переписи 1970 г. численность жителей г. Асина составляла 29395 человек. Характеристику образовательного уровня населения дает табл. 11.2.

Из всего занятого населения (около 13 тысяч человек) рабочие составляют 80% и служащие и интеллигенция — 20%. К моменту обследования семей их численность в городе составляла 7000.

Наиболее ответственной частью эксперимента являлось проведение социологического обследования. От качества и достоверности собранной на этом этапе информации зависел исход всех работ по оценке уровня жизни в г. Асине. Организацию работ опросчиков осуществляла группа лиц, ответствен-

Таблица 11.2

№ п.п.	Образование	Количество человек	%
1	Высшее	434	1,6
2	Незаконченное высшее	153	0,6
3	Среднее специальное	1414	5,4
4	Среднее	1485	5,7
5	Неполное среднее	6872	26,0
6	Начальное	8708	32,9
7	Не имеют начального образования	7342	27,8
Всего...		26408	100

ных за проведение социологического обследования в своих районах города. Разбиение города на районы обследования сделано по избирательным округам. Большую помощь в организации обследования оказали депутаты местного Совета, задачей которых было объяснение своим избирателям целей обследования и представление опросчиков избирателям. Это, очевидно, в большой мере способствовало успеху в проведении эксперимента. В качестве опросчиков были привлечены студенты городского медучилища. Всего обследовано 1200 семей, выбранных случайным образом (каждая шестая семья). Одновременно велась работа по изучению информационной базы планирования уровня жизни в городе и по сбору статистической информации о благах и услугах, предлагаемых населению города.

В результате эксперимента получена следующая информация:

1. Общая оценка уровня жизни населения города и распределение по показателю уровня жизни групп семей, основанные на данных о текущем потреблении.

2. Натуральные и стоимостные объемы и структура: потребления; потребностей; неудовлетворенных потребностей; нереализованных благ и услуг.

3. Распределение семей по денежному доходу.

Расчеты показали, что с вероятностью $p=0,8$ наиболее типичными в г. Асине являются семьи с доходом 145—265 руб.

лей в месяц и числом работающих в пределах 2,1—3,25 человека. Средний денежный доход семьи в г. Асине равен 193,96 рубля, при среднем числе работающих 2,51 человека. Это показано на рис. 11.6. На оси абсцисс графика отложены значения показателя уровня социально-экономических возможностей семей, разбитых на 12 групп.

На графике изображено распределение семей по показателю уровня социально-экономических возможностей и изображены кривые изменения средних денежных доходов семей (Z) и среднего числа работников (N) в зависимости от показателя социально-экономических возможностей (ω).

Интересно, что с ростом ω скорость изменения Z и N практически постоянна, начиная от семей 7 группы и выше. В то же время для семей первых семи групп рост Z и N в зависимости от ω очень заметен. Это позволяет сделать вывод о том, что для мало- и среднеобеспеченных семей (у нас это семьи первых семи групп) переход от одной группы семей к другой (более высокой) в решающей степени зависит от значения дохода и числа работников. В то время как у семей обеспеченных рост ω не может быть уже объяснен ростом Z и N . Здесь играют большую роль характеристики образования, социального положения работников, здоровья членов семьи и т. д. Следовательно, можно, используя различные каналы воздействия на население и производство, дифференцированно управлять процессом повышения уровня жизни различных социальных групп, что весьма важно на социалистической стадии развития формации в условиях сохранения распределения по труду и экономического стимулирования производства.

Что касается достоверности полученных в ходе эксперимента результатов, то необходимо заметить следующее:

1. При опросе не учитывались возможности обеспечения семей важнейшими сельскохозяйственными продуктами из личного приусадебного хозяйства.

2. Существенно упрощен механизм формирования денежных доходов семьи и накопления материальных запасов (товары длительного пользования, жилье и т. д.).

По результатам эксперимента в г. Асине можно сделать следующие выводы:

1. Принятая в постановке задачи методология системного

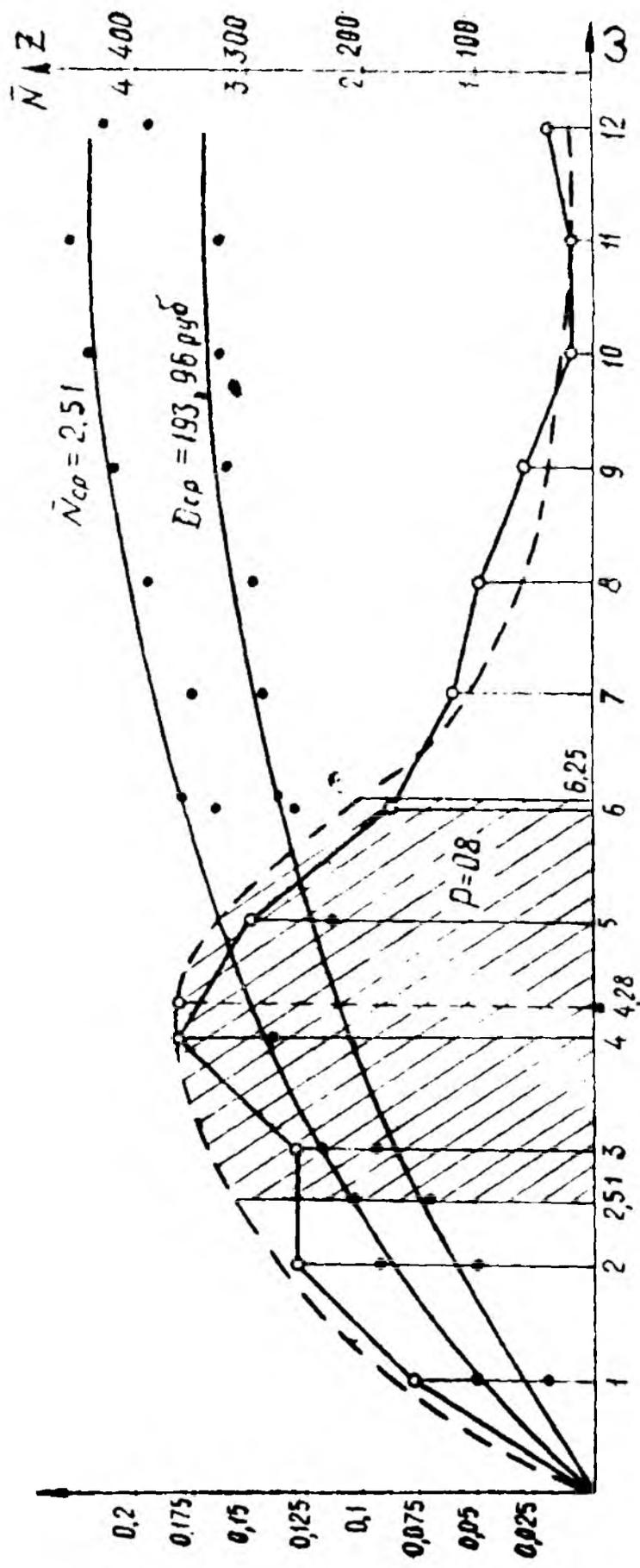


Рис. 11.6. Распределение семей по уровню денежных доходов

подхода оказалась эффективной и плодотворной в решении поставленной задачи оценки уровня жизни населения.

2. Опробованная методика социологического сбора информации показывает эффективность (надежность) учета потребностей и потребления преимущественно по товарам повседневного спроса.

3. В целом по городу спрос по всем группам товаров на 81 % покрывается фактическим потреблением из всех источников (государственная и кооперативная торговля, рынок, приусадебное хозяйство и т. д.). Степень покрытия колеблется от 60 до 100 %.

4. Фактическое потребление обеспечивается не только денежными регулярными доходами семьи, но и другими источниками (накоплениями, общественными фондами потребления, личным подсобным хозяйством и доходами от него, помощью родственников и т. д.). В целом по городу фактическое потребление на 59 % покрывается прямыми денежными доходами, а потребности — на 48 %.

5. Наряду с продуктами, завозимыми в торговую сеть в недостаточном количестве (мясо, молочные продукты, хлебобулочные изделия), имеется группа продуктов, завезенных в избытке (сахар, овощные и фруктовые консервы, кондитерские изделия, алкогольные напитки). Собранная информация позволила количественно (в натуральных и стоимостных мерах) оценить объемы излишне завезенных товаров и неудовлетворенного спроса.

6. Структура потребления в городе отличается от структуры, сложившейся в среднем по стране и от заявленной самими жителями города во время социологического опроса. Продукты питания, например, занимают 69 % во всем объеме потребления в то время как в структуре потребностей питание составляет 36 %. В среднем по стране доля продуктов питания в структуре потребления составляет 58 % [43].

7. В г. Асине отсутствует единый информационный и директивный орган планирования и управления уровнем жизни. Часть информации по уровню жизни идет непосредственно в областные органы, минуя городские звенья. Большая часть информационных потоков замкнута непосредственно на городском КПСС.

8. Существующие формы статистической отчетности не дают комплексного (в стоимостном и натуральном выражениях)

Таблица 11.4.

Торговля

блага	Мясо	Рыба	Молоко	Жирьы	Querc	Сыр	Oboutu	Фрукты	кндит	изделия	Сахар	Джем, мед	Мука	Хлеб	Чай, кофе	Крупа	рабочие	Макар	изделия	Картоф.	Алког	напитки	безал-	когда	напитки	

блага	Ткани	Голубые	уборьы	Ляльто.	лащц	Латая,	костюмы	Тукоток	вдохну	Трикотаж	Нужилл	Чулки,	Носки	Обувь	Мыл, мыл	шце ср-ба	Ларфо-	Мерья	Галанте	деря	Таданые	изделия	Лосуда	Строу	натривен	Электро-	привору	Сноот	мобарьы	бумага кан	изн тоборьы	изрушки	баду-	тоборьы					

блага	Terbuзop	Цасы	Велюи-	Медючик	Автомобил	Музыкаль	Име инстр	Медель	Кобры	Меха	Холодиль-	Нилки	Стиральн	машиньы	Швейн	машиньы	Лампосцы	Фотол-	параты	Недражкы	лурн издел	Лрэг кбел-	лурн издел	Книгу	Чудн	Предм	изкуств	Лосилелн	девя											

Таблица 11.6.

Отрасль	Содержание подрастающего поколения			Подготовка кадров		Культурные центры			Отдых и спорт					
наименование	детские дошкольные учреждения	школы	дома пионеров	детские дома	ВУЗы	ССУЗы	ГТУ	клубы	кинотеатры	библиотеки	дома отдыха	туризм	спортивные сооружения	парки и скверы
Финансовый														
Производственный														

Отрасль	Транспорт		Общественное питание			Здравоохранение							
Благоустройство	городские парки	экскурсионные автобусы	рестораны	столовые	магазины продовольствия	больницы	дворцы культуры	аптеки	поликлиники	скорая помощь	санитарно-гигиенические службы		
Финансовый													
Производственный													

Матрица структуры информационного обеспечения — есть информация / нет информации
 для планирования уровня жизни в АСХ — есть информация / нет информации

представления о предлагаемых населению благах и услугах (табл. 11.4—11.6).

9. Сконструированная система экономико-математических моделей оценки уровня жизни населения требует своего развития и усложнения.

Здесь обсуждены лишь наиболее существенные теоретические проблемы оценки и планирования уровня жизни, часть которых была проверена в результате эксперимента в г. Асине. Проведенная работа является сугубо предварительной. Очевидно, что поставленная задача требует для своего решения дальнейших интенсивных исследований как в теоретическом, так и экспериментальном отношении.

Глава 12.

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУ ТО

12.1. Потребность территориальной АСУ в правовом обеспечении

Организационно-правовое обеспечение АСУ ТО является неотъемлемой частью территориальной автоматизированной системы, оно должно пронизывать этапы ее создания и функционирования.

Как общеобязательные правила поведения, нормы права являются функционально-связующим, организующим элементом, выступают в качестве регуляторов и стимуляторов поведения субъектов управления в направлении, обеспечивающем государственные интересы и интересы территории, отрасли, предприятия. Регулируя различные стороны общественной жизни, право обладает наилучшими возможностями для выражения и закрепления приоритетов, фиксирования целей и задач, функций органов управления, их прав и обязанностей. Действительно, в условиях планового производства, режима социалистической законности невозможно без нормативного регулирования реализовать задачи, связанные с нормирова-

нием, материальным стимулированием, распределением обязанностей между различными структурными подразделениями органов управления. Учитывая политические, экономические и другие социально-типичные интересы, юридические предписания предупреждают наступление некоторых неблагоприятных побочных последствий бурной «технологизации» социальной жизни. Даже в том случае, когда нормы права выступают как ограничения, накладываемые на решение задач, это не свидетельствует о сведении правовых установлений к роли пассивного фиксатора социально-экономических процессов.

Наоборот, ограничивая решение управленческих задач определенными условиями, органы государственной власти с помощью правовых норм обеспечивают необходимое разделение труда в сфере управления, определяют параметры управляющего воздействия, активизируют или сдерживают деятельность субъектов управляемой системы. Одновременно право устанавливает точную ответственность каждого из состоящих на любой советской должности лиц за выполнение определенных, ясно и недвусмысленно очерченных заданий и практических работ.

Таким образом, обладая такими свойствами, как нормативность, формальная определенность, «государственное принуждение», право способно оперативно учитывать назревшие потребности экономического развития, максимально оптимизировать организационную структуру органов государственной власти, отбирать из общественной практики самые ценные элементы, наиболее целесообразные стандарты информационных и иных процессов [22].

Путем установления меры сочетания разноплановых политических, социально-экономических, технических и иных факторов и закрепления условий и порядка их осуществления, система норм права способствует достижению максимального эффекта в управлении при наименьших затратах трудовых и материальных ресурсов. Следовательно, анализ теоретических и прикладных вопросов создания автоматизированной системы управления области возможен, с одной стороны, лишь на основе глубокого изучения процессов взаимодействия управления и права, уточнения правового статуса органов государственной власти, нормативного регулирования соответ-

вующей функциональной специализации их структурных подразделений. Это связано с тем, что экономико-математические модели, несмотря на их эффективность, не обеспечивают решения всего круга задач в системе управления хозяйством области. АСУ области и отраслевые автоматизированные системы различных уровней должны органически сочетаться со сложившейся, проверенной опытом, действующей системой органов государственной власти, принципами их построения, существующей прогностической и планово-регулирующей практикой работы.

С другой стороны, внедрение экономико-математических моделей и технических средств создает возможность рационализации организационной структуры органов власти, возникновения новых общественных отношений, влияющих на совершенствование правового положения управляющих систем. Такое взаимодействие ЭВМ и системы органов власти, в котором каждая из сторон взаимно усиливает достоинства и восполняет недостатки друг друга, может существенно повысить эффективность автоматизированной системы, позволит устранить возможности непродуманного внедрения экономико-математических методов в отдельные звенья управления. Требования совершенствования организации труда аппарата управления на основе внедрения разных технических средств нашли отражение в материалах XXIV съезда КПСС, ряде постановлений партии и правительства.

За последние годы немало сделано для дальнейшего расширения функций, прав и обязанностей областных Советов и их исполнительно-распределительных органов: усовершенствована структура плановых органов, созданы отделы цен, закреплены необходимые организационные и материально-финансовые возможности воздействия на деятельность предприятий, учреждений и организаций вышестоящего подчинения, разработан механизм взаимодействия с союзными и республиканскими отраслевыми хозяйственными системами.

Курс партии на больший учет территориальных аспектов в управлении обеспечивает упорядоченность отношений, складывающихся в руководстве хозяйством области, создает основу для повышения эффективности хозяйствования, внедрения в практику государственного аппарата научной организации труда. Однако, как отмечалось в материалах декабрьского

(1974 г.) Пленума ЦК КПСС и других директивах партии, этих усилий недостаточно [14].

Важную роль в сочетании территориальных и отраслевых интересов на местах может сыграть применение в управлении экономико-математических методов, использование электронно-вычислительной техники и средств связи. Процесс автоматизации управления области способствует появлению в «ткань» управления новых «клеток», новых дополнений, новых форм реализации компетенции. Упорядоченность и целеустремленность работы областного Совета и его органов обусловлены не только быстродействием ЭВМ в обработке все возрастающего объема информации, но, главным образом, повышением эффективности и производительности управленческого труда, избранием оптимальных вариантов решения научных и практических задач.

Развитие форм и средств управленческой работы с применением ЭВМ выдвигает перед учеными-государствоведами и практическими работниками задачу сочетания методологического и организационного единства АСУ области с разрабатываемыми республиканскими, отраслевыми АСУ и АСУ предприятиями и хозяйственными организациями. Каждая из этих автоматизированных систем имеет определенную организационную замкнутость, локальные цели и критерии эффективности. Между тем специфику управленческого труда в границах определенной территории составляют элементы организованности, слаженности, согласования совместной деятельности людей по достижению общих целей. Как показывает практика, нарушение этого методологического подхода ведет к тому, что в ряде случаев функционирование АСУ не обеспечивает действительных нужд органов общей и отраслевой компетенции любого уровня.

Заметим, что, хотя АСУ могут упорядочивать некоторые социальные процессы своими собственными средствами, без использования механизма правового регулирования, основным средством упорядоченности и формой связывания территориальных подсистем, всех элементов управленческого процесса, особенно тех, которые касаются выработки и принятия решений, должны быть нормы права. Естественно, что на настоящем этапе еще нельзя говорить о разрешении всего комплекса организационно-правовых вопросов, связанных с созданием

территориальной АСУ, но уже сейчас можно и нужно обозначить основные проблемы.

Продемонстрируем возможность определения состава этих вопросов на основе методологии системного подхода. При этом подчеркнем особую актуальность этой задачи для руководителей разработок территориальных АСУ, которым такой перечень необходим с самого начала работы (см. главу 10). Выбрав глобальной целью «создание территориальной АСУ», осуществим ее декомпозицию по методике, изложенной в главе 6, выделяя при этом только организационно-правовые аспекты этой цели (см. рис. 6.11). Декомпозицию произведем в интересах аппарата управления разработкой, который будем считать исследуемой системой (см. рис. 6.5). В составе вышестоящей системы выделим два существенных для нас управляющих блока:

- а) центральные органы;
- б) местные органы.

В нижележащей системе существенными будут три блока:

- а) разрабатывающие организации;
- б) организации-пользователи подсистем ТАСУ (АСПР, АСГС, АСУКС и т. д.);
- в) обеспечивающие организации (поставщики информации, связь и т. д.).

В актуальной среде целесообразно выделить:

- а) отраслевые органы и их ОАСУ;
- б) другие территориальные органы и их ТАСУ.

На третьем уровне с учетом интересов перечисленных целеполагающих систем зафиксируем некоторые из конечных продуктов вида организационно-правового обеспечения.

3.1.1. Нормы права в части компетенции местных органов управления, работающих в условиях ТАСУ;

3.1.2. Нормы права в части обеспечения принятия эффективных решений местными органами управления, работающими в условиях АСУ.

3.2.1. Нормы права для организаций, ведущих разработку ТАСУ;

3.2.2. Нормы права для организаций, использующих подсистемы ТАСУ;

3.2.3. Нормы права для организаций, обеспечивающих функционирование ТАСУ;

3.3.1. Нормы права, определяющие порядок взаимодействия ТАСУ с другими территориальными системами;

3.3.2. Нормы права, определяющие порядок взаимодействия ТАСУ с отраслевыми системами;

3.4.1. Нормы права, определяющие порядок работы аппарата главного конструктора ТАСУ и т. д.

Продолжим декомпозицию каждой из ветвей.

Тогда на четвертом уровне, использующем этапы реализации жизненного цикла, нужно выделить нормы права, необходимые на стадиях:

разработки,
внедрения,
эксплуатации.

Так, например:

4.2.3.1. Нормы права для организаций, обеспечивающих функционирование ТАСУ, на стадии разработки и т. д.

На следующем уровне декомпозиции по элементам системы должны быть заданы нормы права для:

кадров системы;
использования информации (предмета деятельности);
использования вычислительной техники (средств деятельности);
технологии обработки информации (отношений) и т. д.

Так, например:

5.2.3.3.1. Нормы права, определяющие ответственность за некомпетентное использование информации, хранящейся в банках данных и т. д.

Проведенный краткий системный анализ очередной раз показывает, что право является необходимым компонентом каждой из организационных и функциональных структур АСУ области, закрепляет место и роль органов власти в общем разделении труда, способствует выявлению критериев эффективности управленческой деятельности.

Поэтому нам представляются необоснованными предложения ряда ученых-юристов о необходимости выделения правового регулирования АСУ области в качестве одного из элементов обеспечивающего комплекса автоматизированной системы управления или подсистемы организационных структур [48]. В данном случае вопрос состоит не в терминологической не точности, а в неверной оценке роли права в сфере управления.

Право, как комплексное социально-политическое явление, пронизывает деятельность всех подсистем как функционального, так и обеспечивающего характера, закрепляет и организует социально необходимое и целесообразное поведение субъектов правоотношений. Иное понимание нормативного регулирования управленческой деятельности ведет к ослаблению организующего воздействия норм права, снижению дисциплины и ответственности в процессе создания и функционирования АСУ.

Как показывает опыт уже на данном этапе развития территориальных АСУ, дело автоматизации исполнительно-распорядительной деятельности в определенной мере тормозится из-за того, что в ряде случаев социологические, экономические и технологические вопросы данной проблемы разрабатываются в отрыве от правовых аспектов управления [57]. В нормативных актах, издаваемых органами отраслевого управления, отсутствуют нормы, регулирующие основные направления внедрения ЭВМ, не содержится указаний о возможности решения с помощью автоматизации конкретных хозяйственно-производственных задач. В ведомственных актах не раскрывается количественная и качественная характеристика автоматизированных задач, нередко предусматривается решение второстепенных учетно-регистрационных вопросов. Более того, функции органов управления, указанные в методических материалах по АСУ, иногда расходятся с содержанием правовых актов, регулирующих деятельность этих органов. Перевод специфических закономерностей процесса автоматизации на юридический язык прав и обязанностей способствует глубокому выявлению механизма взаимодействия правовых и технических элементов в управленческом процессе, обеспечивает юридической ответственностью исполнение обязанностей, которые возникли в процессе функционирования АСУ области.

12.2. Некоторые аспекты правового обеспечения территориальной АСУ

Рассмотрев пути определения состава правовых вопросов, решение которых необходимо для обеспечения работы ТАСУ, перейдем к содержательной характеристике некоторых из этих вопросов.

Анализ сущности, содержания и форм общественных отношений, которые предполагается подвергнуть правовому регулированию, показывает, что здесь используются нормы государственного, административного, гражданского, трудового и других отраслей права, закрепленные в нормативных актах ряда союзных и республиканских органов.

Системный анализ социального управления дает основание выделить такое важное направление государственно-правового исследования в области создания и функционирования АСУ, как выявление нормативно-целевой ориентации управляющей системы. Глобальные, нормативно установленные цели всех звеньев местных Советов закрепляются в директивных документах КПСС и правовых актах высших органов государственной власти. Место и роль органов власти области в государственной системе закрепляется также в постановлениях Совета Министров СССР, Советов Министров союзных республик, актах органов центрального управления (министерств и ведомств). Следовательно, составной частью предпроектной работы по созданию АСУ как отраслей, так и территорий является изучение директивных материалов партии, законодательных и иных правовых актов, в которых закреплены признаки, определяющие набор функций и задач государственного аппарата, параметры подведомственного им хозяйства, численность обслуживаемого населения.

Определение мероприятий по выявлению функций, в которых материализуется цель, позволяет точно установить компетенцию каждого органа, которой он наделен для выполнения хозяйственно-политических задач, обеспечивает правильный выбор организационно-правовых средств, поддерживающих текущую работу управляющей системы в заданном режиме.

Важное место в регулировании взаимоотношений АСУ области со смежными подразделениями отраслевых АСУ, порядка планирования и управления технологическими процессами переработки информации в ЭВМ и других проблем оптимизации создания и функционирования АСУ территории занимают нормативные акты Советов Министров Союза ССР и союзных республик, ЦСУ СССР и Госплана СССР [15]. Регулирование отношений, возникающих в процессе разработки и внедрения АСУ отраслей и территорий, а также созда-

ния и функционирования вычислительных центров коллективного пользования осуществляется актами Государственного Комитета Совета Министров Союза ССР по науке и технике [16]. Большое организующее значение в определении правового статуса АСУ области, ее форм, методов внедрения и развития имеют локальные акты областных партийных и советских органов.

Территориальная АСУ не является простой логической суммой отраслевых и межотраслевых автоматизированных систем, а представляет собой многоуровневое информационное и функциональное единство составляющих ее элементов. Это, в свою очередь, требует соответствующей системной, информационной, математической и технической совместимости как важнейшего условия, обеспечивающего нормальное функционирование сложного межотраслевого хозяйства области. Поэтому тщательная проработка вопросов взаимодействия функциональных систем с территориальными АСУ выступает одним из принципов данного социально-экономического комплекса, одной из форм конкретного проявления демократического централизма в условиях автоматизации.

Особого внимания заслуживает проблема взаимодействия АСУ области с АСУ плановых расчетов и АСУ государственной статистики, так как эти системы охватывают все стороны общественного производства. Однако жестких рецептов и закономерностей в вопросах очередности создания подсистем области нет. В зависимости от экономических, идеологических факторов, конкретных условий каждой административно-территориальной единицы, наличия научных кадров очередность решения задач и создания подсистем АСУ области может быть различной. Так, в Томской области в первую очередь предполагается осуществить совместимость задач таких подсистем, как АСУ директивных органов, АСУ статистики, АСУ плановых расчетов.

Применение ЭВМ в работе функциональных органов государственной власти позволит в значительной мере упорядочить управленческий процесс в данной системе, освободить квалифицированных работников от механической и трудоемкой работы, сосредоточить усилия на решении важных проблем, постоянно возникающих в процессе осуществления возложенных на них функций.

Вместе с тем, несмотря на важность эффективного использования вычислительной техники, в типовых технических про-

ектах отраслевых АСУ отсутствует раздел, посвященный взаимодействию отраслевых и функциональных АСУ с автоматизированными системами территориальных органов государственной власти. Несогласованность нормативных актов, регламентирующих порядок разработки территориальных и отраслевых АСУ, как правило, на практике приводит к нарушению соподчинения определенных функций и компетенции различных органов управления, ненужному дублированию, отвлечению научных сил и финансовых ресурсов от реальных проблем, решение которых позволило бы существенно поднять эффективность управления хозяйством области. Более того, как уже отмечалось, без тщательной проработки вопросов взаимодействия отраслевых систем с территориальными АСУ, они практически не смогут выполнять возложенные на них функции.

Поэтому учеными и практическими работниками Томской области ведутся работы по созданию АСУ директивных органов, как важнейшей части автоматизированной системы территориального комплекса и соответствующих функциональных подсистем. Это требует от разработчиков АСУ глубокого знания всех сторон управленческого процесса, источников поступления информации. Как показывает опыт, лучшим способом совместности теоретических разработок с практическими потребностями аппарата управления является привлечение к решению этих задач не только ученых различных отраслей науки, но и ведущих специалистов коллегияльных и отраслевых органов областного управления.

Вопросы технической совместности АСУ территориальных и отраслевых органов тесно связаны с информационной совместностью взаимодействующих систем. Поэтому следующим наиболее важным направлением правовых исследований АСУ области следует считать совершенствование механизма правового регулирования содержания потоков информации, используемой местными органами государственной власти. Без этого нельзя выявить и изучить закономерные связи различных факторов, влияющих на то или иное явление.

Необходимость перехода от объяснений событий к их предвидению, к разработке всесторонне обоснованных рекомендаций по управлению соответствующими процессами требует системы в накоплении наблюдений, выводов, оценок. Сбор достоверной, качественно полноценной и систематизиро-

ванной информации является важным условием, обеспечивающим процесс подготовки научно обоснованного оптимального решения и возможность его реализации. Поэтому не случайно законодательные акты обязывают соответствующие органы учитывать все источники информации и снабжать местные Советы необходимыми сведениями. Местным Советам нужна полная, своевременная и достоверная информация о состоянии дел на различных участках хозяйственного и социально-культурного строительства о нуждах и запросах населения. Сведения о деятельности предприятий, учреждений и организаций позволяют местным Советам решать вопросы не только местного, но и общегосударственного значения, с учетом потребностей, мнений и запросов трудящихся.

В техническом и организационном плане вопрос заключается прежде всего в создании оптимальной системы сбора, поиска и обработки все возрастающего объема сведений. Работа включает в себя регулирование порядка образования, обработки и использования информации на всех уровнях управления. Поток ее, идущие в тот или иной орган управления, должны давать оптимальный, юридически предусмотренный объем сведений, включенных в принятую систему государственной отчетности и планового руководства народным хозяйством; содержать необходимую, достаточно точную, своевременную и надежную информацию, носящую характер прогноза, перспективных и текущих планов, оперативной информации, справок. Перечень документов и иных носителей информации должен быть закреплен в нормах права. Практическое осуществление целевых указаний партийных и советских органов может быть эффективным только при условии знания работниками государственного аппарата и советским активом дополнительных социально-экономических, культурных, демографических и других данных. Поэтому целью управляющей системы области является выявление и закрепление в нормах права таких программ, методов и информационных паспортов объектов управления, которые содержат основные показатели, удовлетворяющие практические потребности органов государственной власти.

Необходимость совершенствования информационной системы обусловлена тем, что, во-первых, по мнению работников статистики и учета нет четкой системы, которая отвечала бы требованиям единства учета и контроля и информационно-справочной службы. Недостаточно четко регламентируют это

должностные инструкции и классификаторы документов. Во-вторых, сложившиеся в практике местных органов власти методы сбора, обработки и передачи значительно неупорядоченной информации не позволяют ее рационально использовать, выбрать из массива необходимые сведения. На обработку и передачу сведений затрачивается много труда и времени, что нередко делает полученную информацию мало пригодной для использования.

Работники управлений и отделов исполкома областного Совета все большую часть своего времени затрачивают не на непосредственное руководство подведомственными объектами, а на ознакомление и поиск нужной информации, литературы, правовых актов. Практика показывает, что только на сбор и анализ данных статистико-плановых показателей информационно-экономического, культурного и иного характера работники государственного аппарата затрачивают около 80 % рабочего времени.

Важным условием эффективности информационного обеспечения АСУ следует, по нашему мнению, считать совместимость нормативных актов, регламентирующих взаимодействие АСУ области с другими подсистемами, определяющими порядок подготовки, состав, форму, сроки и способы взаимной передачи с использованием ЭВМ и средств связи. В техническом задании на проектирование АСУ Томской области предусматривается возможность прямого доступа к банкам данных отраслевых систем всех уровней, вплоть до отдельных предприятий. Дифференциацию состава и сроков получаемой органами управления области информации предлагается проводить в зависимости от существенности значения и частоты ее изменения. Поскольку информация является отражением динамики постоянно меняющихся процессов, целесообразен регулярный пересмотр информационных показателей и их закрепление в соответствующих нормативных актах. Организация информационного обеспечения органов власти области с учетом функций каждого уровня управления на основе быстрого и четкого документооборота освободит руководителей и специалистов от выполнения тех обязанностей, которые входят в полномочия вспомогательно-технического персонала.

Создание территориальной АСУ требует не только единства информационной базы, но и разработки единых общегосударственных классификаторов предприятий, учреждений и ор-

ганизаций, производимой продукции и т. д. Унификация системы обозначений органов государственной власти в СССР, их внутренних структурных подразделений, а также предприятий и организаций является конкретным воплощением принципа, согласно которому определение наименования органа государственной власти соответствовало бы его виду, отражало назначение органа и содержание его деятельности. Другими словами, целесообразно унифицировать систему наименований управления так, чтобы можно было бы с уверенностью судить о его месте в системе государственного механизма.

12.3. Совершенствование организации управления в связи с созданием и функционированием территориальной АСУ

Исследование правовых норм, закрепляющих компетенцию областного Совета депутатов трудящихся и его органов, является не единственным способом выявления места органов государственной власти в государственной системе, их целей и функций. Нормативное регулирование создает лишь четкие правовые критерии оценки материализации компетенции местных органов власти.

Важную методологическую роль в познании взаимосвязей органов государственной власти в условиях АСУ призван сыграть структурно-функциональный анализ, вскрывающий содержание научно обоснованной классификации управленческой деятельности. Распределение полного перечня классов возможных решений и функций по их реализации, полученных из дерева целей (см. главу 9), позволяет квалифицированнее решать задачи, оказывающие влияние на условия создания организационных моделей разных типов, повышение качества организационно-правовых форм деятельности местных Советов.

Опираясь на концепции структурно-функционального метода, можно, во-первых, выявить целесообразность внутренней организации системы органов государственной власти; во-вторых, основательно проанализировать всю массу горизонтальных и вертикальных взаимосвязей органов власти между собой, с управляемыми объектами и органами других видов социального управления.

Соблюдение при разработке АСУ единых организационных, методологических и технических требований структурно-

функционального метода объективно обуславливает необходимость поэтапного совершенствования системы и структуры органов управления области и порядка взаимодействия всех уровней государственного аппарата между собой. На первоначальном этапе автоматизации управленческого труда структура органов управления не претерпевает существенных изменений, а лишь несколько модернизируется для применения ЭВМ. С дальнейшим расширением сферы и масштабов внедрения ЭВМ возможно совершенствование структуры, основанное на четкой специализации функций, подразделений в сочетании с централизацией выполнения технологических операций, общих для всех функций.

Объективные представления о функционировании системы органов управления можно получить лишь в том случае, если предметом познания разработчики АСУ иберут не второстепенные вопросы, или не взаимосвязанные элементы деятельности управленческих звеньев, а крупномасштабные и основополагающие проблемы управленческого процесса, всей совокупности органов власти, функционирующих в пределах области, как верхнего звена административно-территориальных единиц. Такой широкий подход к выявлению целей и функций иерархически сложной системы местных органов власти требует выявления всех возможных резервов тех или иных сторон управленческого процесса, резервов оптимизации организационной структуры аппарата управления областного звена. Содержание проблем, постоянно возникающих в практической деятельности органов власти, требует учитывать, что вопрос о совершенствовании аппарата управления области как организационной системы с определенным составом работников должен решаться с учетом конкретных условий определенной административно-территориальной единицы, во взаимосвязи с экономическими, идеологическими и психологическими факторами. Перенесение центра тяжести на изучение прогностических вопросов, процессов реализации компетенции позволяет точнее выявлять отрицательные тенденции ведомственного узкоотраслевого подхода к структуре управления, создания его маломощных узлов и элементов. В. И. Ленин обращал внимание на вредность юридических предписаний, не основанных на знании сложных процессов реальной жизни: «...не допустить ни в коем случае того, что было бы наиболее опасно и вредно... именно: излишней и неудачной, скороспелой, не проверенной опытом регламентации» [10].

Поскольку уточнение правового статуса органов власти областного уровня осуществляется наряду с проектированием и созданием АСУ, целесообразно закрепить правило, в соответствии с которым разрабатываемые проекты АСУ области должны содержать в себе специальный раздел, в котором предусматривалось бы решение вопроса о структуре аппарата и его численности с учетом распределения функций между различными структурными подразделениями. Это не означает, что совершенствование механизма и методов хозяйствования на основе экономико-математических моделей должно обязательно влечь за собой ломку сложившихся организационной структуры и организационно-правовых форм деятельности органов власти. Содержание деятельности местных Советов и их органов может подвергаться довольно значительному изменению в рамках существующей организационной структуры за счет уточнения управленческих функций и эффективного их разделения между участниками трудового процесса.

Рациональное распределение труда внутри органа управления позволяет создавать определенный механизм противодействия различным субъективным проявлениям, дает возможность избежать ненужных согласований, перекладывания решения вопросов на подчиненных или вышестоящих руководителей. Не случайно в последние годы были приняты акты, закрепляющие круг служебных полномочий не только таких работников, как инспекторы, помощники председателя, заместители председателя и секретаря исполкома, но и технических секретарей, референтов и других вспомогательных работников.

Однако на практике из-за несовершенства методических материалов по рационализации структуры управляющей системы до сих пор наблюдается известное отставание во внедрении научных основ управленческого труда в работу государственных служащих. Особенно это относится к работникам управлений и отделов исполкомов областных Советов депутатов трудящихся. В серьезном совершенствовании нуждается, в частности, деятельность плановых комиссий областного уровня, которые выполняют основной объем работы, связанной с согласованием планов предприятий и организаций, расположенных на территории области, края. Обычно, когда ставится вопрос о совершенствовании аппарата управления местных Советов, рассматривается прежде всего проблема сокра-

щения численности работников аппарата управления. Между тем главным является не только определение количества высвобождаемых служащих, но и нахождение оптимального варианта структуры органа, рациональное использование труда различных категорий работников в соответствии с объемом и характером выполняемых функций.

Трудности практической реализации такого рода задач заключаются в том, что, по существу, нет системы количественных показателей, с помощью которых можно было бы однозначно оценить деятельность областного Совета и его органов по реализации их компетенции. Научный подход к организации управленческого процесса в условиях АСУ области обуславливает необходимость закрепления формализованных целей в правовых предписаниях, определяющих права и обязанности служащих государственного аппарата и должностных лиц. Между тем, на практике еще обнаруживается недооценка значения организационно-правовых средств фиксации правового положения служащего государственного аппарата. Во многих отделах и управлениях исполкомов областных Советов депутатов трудящихся нет системы актов, регламентирующих внутреннюю организацию их деятельности, нечетко разграничивается компетенция между структурными подразделениями и должностными лицами аппарата.

Между тем, опыт показывает, что четкое распределение обязанностей — первый шаг и основа разумной работы. Поэтому в последние годы в большинстве исполкомов областных Советов разграничены функции, права и обязанности между Советами и исполкомами, отделами и управлениями, структурными подразделениями исполкомов [67]. Юридически эти разграничения функций оформляются в локальных правовых актах.

Организационно-правовое значение нормативных актов местных органов государственной власти определяется необходимостью устранения функциональных разрывов в организации их работы, поддержания единства целевых ориентаций и устойчивых связей отраслевых и межотраслевых органов государственной власти. Но локальные акты подобного рода страдают некоторой неопределенностью в закреплении прав и обязанностей сотрудников аппарата, составляющих содержание их полномочий. Поэтому нельзя не согласиться с предложениями о разработке методики, в которой должны быть закреплены единый подход к выработке конкретной модели

правового обеспечения субъектов управления областью. Целесообразно, чтобы положения для структурных подразделений одноуровневых отраслевых и функциональных органов власти разрабатывались на основе типовых положений и инструкции. Организационно-правовое значение типовой инструкции о правах и обязанностях государственных служащих определяется объективной необходимостью поддержания единства целевых ориентаций и устойчивой связи работников каждого структурного подразделения. При составлении различных должностных инструкций государственных служащих целесообразно полнее использовать богатый опыт, накопленный хозяйственным аппаратом.

12.4. Организационно-правовые аспекты принятия решений

Важнейшей целью ТАСУ является повышение эффективности решений, принимаемых местными органами управления.

Очевидно, что хорошо подготовленное, научно обоснованное, компетентное, своевременное решение служит важнейшей предпосылкой эффективности процесса управления в целом.

Одним из необходимых объективных признаков, присущих всяким управленческим решениям, является взаимодействие между собой субъектов управления, регулирующих те или иные социальные процессы. В зависимости от степени значимости и роли субъектов управления, рамок определенного этапа технологии формирования и решения их согласованность по содержанию обеспечивается разными способами. Взаимные связи управленческих решений, их роль в решении общих и специфических задач обеспечиваются путем сочетания видов и объемов информации по отдельным функциям ниже- и вышестоящих органов. В нормативных актах установлен также ряд юридически обязательных требований, предъявляемых к процедуре подготовки, обсуждения, принятия, опубликования решений и порядка вступления их в силу. Системе центральных и местных территориальных органов управления присущи свои правила, регулирующие процедуру подготовки и принятия актов, в отраслевых системах управления действуют также соответствующие формы регламентации (инструкции по делопроизводству). Наличие процедурных правил подготовки решений повышает степень обязательно-

сти участия в данной работе различных управляющих субъектов и должностных лиц, в основном обеспечивает своевременность утверждения мероприятий и устанавливает меру ответственности за их обоснованность. Несоблюдение установленных требований, естественно, влечет за собой возможность признания акта недействительным. Для этого либо необходимо принятие данным субъектом нового решения, отменяющего предыдущий акт, либо решение вышестоящего звена или органа другой системы, правомочных отменить подобный акт.

До тех пор, пока акт не отменен или не приостановлен, его использование обязательно. Данное правило соблюдается путем утверждения перечня актов, утративших силу или подвергшихся изменению, одновременно с принятием решения или несколько позднее. Соблюдение данного правила имеет важное значение в связи с происходящим в последние годы в нашей стране интенсивным развитием и обновлением законодательства.

Обеспечение строгой согласованности и единства управленческих решений ограничивает степень самостоятельности субъектов в выборе альтернатив и измерителей качественных и количественных показателей. Каждый управленческий субъект имеет право принимать решение только в соответствии с его компетенцией. Экономическая форма сопровождается сокращением числа конкретных предписаний в адрес хозяйственных организаций и повышением роли рекомендаций и норм, определяющих границы хозяйственной деятельности и дающих тем самым большой простор для проявления инициативы субъектов управления. Лишь в строго определенных случаях нормативно определены факты, при наличии которых управленческие органы вправе или обязаны действовать строго определенным образом, с учетом внешней инициативы, исходящей от вышестоящих органов управления. Учет решений, принятых органами управления различных уровней, объективно обусловлен комплексным характером решаемых проблем, заинтересованностью в достижении общих целей, необходимостью устранения возможного противоречия между локальной выгодой и народнохозяйственными интересами. Вышестоящие органы часто дают нижестоящим субъектам управления конкретные задания, координируют их деятельность, определяют степень и формы участия каждого в решении той или иной комплексной проблемы. Содержащиеся в решениях вышестоящих звеньев управления предписания име-

ют целью обеспечить не только принятие целесообразных актов, но и гарантировать наиболее рациональную постановку самой процедуры подготовки проектов решений с учетом накопленного опыта.

Однако в практике не всегда придерживаются научно обоснованного распределения полномочий между различными звеньями управления, соблюдения, преемственности в работе управляющих субъектов. Как показывают исследования, самостоятельность субъектов управления нередко нарушается. Наблюдается недостаточно полное отражение в решениях функций, выполняемых государственными органами. Мало внимания уделяется перспективным аналитическим вопросам, отраслевым и межотраслевым проблемам, а также проблемам, связанным с совершенствованием руководства нижестоящими звеньями и отраслевым аппаратом. Односторонность решений проявляется, например, в том, что исполкомы местных Советов, занимаясь одними отраслями хозяйства и культуры, не занимаются другими отраслевыми вопросами. В значительной степени это зависит от подбора кадров с учетом их организаторских способностей и знания дела, которым они должны вестись. Специализация в выполнении функций, возложенных на орган управления, требует от работников более быстрого приобретения соответствующих навыков и выполнения управленческих операций более квалифицированно и быстро. Нередко вышестоящие органы управления берут на себя решение вопросов, отнесенных к ведению нижестоящих инстанций, принижая тем самым их самостоятельность.

На сентябрьском (1965 г.) Пленуме ЦК КПСС было подчеркнуто, что пора покончить с представлением о том, что вышестоящие органы управления должны иметь права, а подчиненные им субъекты управления — только обязанности. Конкретная реализация этих директивных требований партии находит свое воплощение в нормах права, представляющих субъектам управления самостоятельно оценивать как конкретную ситуацию, так и общее положение вещей и в зависимости от этого избирать альтернативу. В современных условиях практическая сторона проблемы заключается во введении такого порядка, при котором вклад каждого управляющего субъекта должен быть точно определенным, а степень повторяемости решений на каждом уровне должна быть строго оправданной. С учетом всего этого и необходимо налаживать работу органов управления, повышать требовательность не

только к тем, кто совершает ошибки, но и к тем, кто не проявляет инициативу, живет пассивно. Стремление к установлению наиболее точной цели обуславливает необходимость экономических, финансовых, статистических и иных исследований, учета в управленческих актах тенденций, вытекающих не из элементарных оперативных указаний, а наличия принципиальных проблем, отражающих состояние и развитие субъекта и объекта управления и сосуществующей с ними среды. В этом, по существу, заключается главная цель технологии принятия сложных решений, призванных обеспечить наибольшую эффективность и оптимальность в управлении.

Важным условием, обеспечивающим принятие научно обоснованного оптимального решения, является сбор достоверной, качественно полноценной и систематизированной информации. Без данных о действительных потребностях в решении той или иной задачи и средствах ее существования в управлении могут быть допущены серьезные ошибки и недостатки. И наоборот, знание фактов, примерно одинаковое понимание субъектами управленческого процесса существа проблемы позволяет правильно подойти к оценке различных точек зрения, мнений, предложений, устранить недостатки психологического характера. Характер и объем информации должен соответствовать тому положению, которое занимает данный субъект управления, содержанию выполняемых им функций. Только четкое осознание и обоснование действительной потребности в достижении желаемой цели, позволит принять реальное решение, определить в нем средства, способы и сроки осуществления конкретных задач. На необходимость фактической компетентности применительно к аппарату управления не раз обращал внимание В. И. Ленин. Он указывал, что «пока у нас отсутствует принцип компетентности... мы стоим на примитивной точке зрения» [8]. Следовательно, для решения определенных вопросов управленческие органы или должностные лица, наряду с наделением компетенцией, должны обеспечиваться объективно необходимой и достаточной для совершения управленческих действий информацией. Чем существеннее значение объектов управления, тем чаще должна передаваться от них информация в вышестоящие органы управления, и наоборот. Но, независимо от уровня управления, технической оснащенности вышестоящих органов, объем информации должен соответствовать характеру компетенции данного органа. Нельзя не учитывать, что избыточ-

ность информации ведет не только к непроизводительной затрате сил и времени, но и затрудняет ее обработку, анализ и выбор главных моментов. Задача управления оказывается разрешимой только в том случае, если информационная емкость управляющего устройства в единицу времени больше или равна скорости выработки информации управляемым объектом [40]. Соблюдение этих требований особенно необходимо в условиях быстрого роста научно-технического прогресса, усложнения и специализации управления, вызвавших возрастание информационных потоков. Поэтому любое решение независимо от его содержания и уровня управляющего субъекта должно пройти стадию аналитико-оценочного построения и отбора информации для получения более точных прогностических оценок. Определение меры информации как научно-технического, так и социально-политического характера позволяет осуществлять формулировку самой проблемы, разрабатывать критерии эффективности управленческого процесса.

Однако, как показывает практика принятия решений низовыми звеньями управления, наибольший удельный вес в общем объеме информации занимают не столько научно обоснованные расчеты и прогнозы, сколько личный опыт и интуиция руководителей и других работников. Это имеет свои положительные стороны, так как способствует оперативности разработки решений, быстрому и правильному восприятию их подчиненными. Но при принятии решений, затрагивающих крупные и комплексные задачи, сложившаяся традиционность в оценке и способе решений все в большей степени уступает систематическому анализу быстроизменяющихся ситуаций. Следовательно, конкретные оперативные указания с однозначным определением цели должны в большей мере использоваться в сочетании с расчетно-аналитическими действиями, различными способами моделирования, в том числе и с помощью вычислительной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Собрание сочинений, т. 12, с. 718.
2. Маркс К. и Энгельс Ф. Собрание сочинений, т. 16, с. 150.
3. Маркс К. и Энгельс Ф. Собрание сочинений, т. 21, с. 306.
4. Маркс К. и Энгельс Ф. Собрание сочинений, т. 25, ч. I, с. 207.
5. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 33, с. 93.
6. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 35, с. 147—148.
7. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 37, с. 21—22.
8. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 40, с. 92.
9. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 45, с. 61.
10. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 45, с. 132—133.
11. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, т. 63, с. 234.
12. Брежнев Л. И. Отчетный доклад ЦК КПСС XXIV съезду КПСС. М., «Политиздат», 1971.
13. Брежнев Л. И. Все для блага народа, во имя советского человека. М., «Политиздат», 1974.
14. Материалы XXIV съезда КПСС. М., «Политиздат», 1971, с. 77, 204.
15. Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам. Т. 6, М., 1968, с. 21—27.
16. Автоматизированные системы управления. М., «Экономика», 1972.
17. Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О квалиметрии. М., Изд-во стандартов, 1973.
18. Акоф ф Р. Планирование в больших экономических системах. М., «Сов. радио», 1972.
19. Акоф ф Р., Савицки М. Основы исследования операций. М., «Мир», 1971.
20. Акоф ф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М., «Сов. радио», 1974.
21. Актуальные проблемы управления, вып. I. М., «Знание», 1972.
22. Алексеев С. С. Возрастание роли права в регулировании хозяйственных отношений. — «Советское государство и право», 1970, № 4.
23. Анохин П. К. Теория функциональной системы. — Ж. «Успехи физиологических наук», 1970, № 1.
24. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М., «Статистика», 1974.
25. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Экспертные оценки. М., «Наука», 1973.
26. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. М., «Наука», 1965.

27. Богданович В. И. Формальная типология современных параметров. — В сб.: Системный метод и современная наука. Новосибирск, 1971.
28. Венделли А. Г. Процесс принятия решений. Таллин, «Валгус», 1973.
29. Вопросы кибернетики. Вып. 13. «Ситуационное управление. Теория и практика». М., Изд. Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР, 1974.
30. Глушков В. М. Введение в АСУ изд. 2-ое, испр. и доп. Киев, «Техника», 1974.
31. Гранберг А. Г. Целевая функция общественного благосостояния и критерии оптимальности в прикладных народнохозяйственных моделях. — В кн.: Проблемы народнохозяйственного оптимума. М., «Экономика», 1969.
32. Джонсон Р., Каст Ф., Розенцвейг Д. Системы и руководство. Изд. 2-ое М., «Сов. радио», 1971.
33. Зеленецкий Я. Организация трудовых коллективов. М., «Прогресс», 1971.
34. Квейд Э. Методы системного анализа. — В кн.: Новое в теории и практике управления производством в США. М., «Прогресс», 1971.
35. Кендэл М. Ранговые корреляции. М., «Статистика», 1975.
36. Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. Сов. радио, 1974.
37. Клыков Ю. И. Структура семантического языка. — В кн.: Автоматизация информационных работ и вопросы математической лингвистики. Вып. 2. Киев, «Наукова думка», 1968.
38. Клыков Ю. И. Ситуационное управление большими системами. М., «Энергия», 1974.
39. Козлова О. В., Кузнецов И. Н. Научные основы управления производством. М., «Экономика», 1970.
40. Акчурин Н. И. Математизация знания и материалистическая диалектика. — «Коммунист», 1968, № 2.
41. Лопухин М. М. ПАТТЕГН (метод планирования и прогнозирования научных работ). М., «Сов. радио», 1971.
42. Макаров А. А., Макарова А. С., Санеев Б. Г. Оптимизация отраслевых систем в условиях неопределенности. — В кн.: Планирование отраслевых систем. М., «Экономика», 1974.
43. Матюха И. Я. Статистика уровня жизни. М., «Статистика», 1973.
44. Месарович М., Мако Д., Такахага И. Теория иерархических многоуровневых систем. М., «Мир», 1973.
45. Моррис У. Наука об управлении. Байесовский подход. М., «Мир», 1971.
46. Научные основы государственного управления в СССР. М., «Наука», 1968.
47. Ноздрачев А. Ф. Совершенствование правовой основы отраслевых АСУ. — «Советское государство и право», 1973, № 8.
48. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. М., «Мир», 1975.
49. Оптнер С. Системный анализ для решений деловых и промышленных проблем. М., «Сов. радио», 1969.
50. Организация управления производством в капиталистических странах. М., «Прогресс», 1972.

51. Основы системного подхода и проблемы создания территориальной автоматизированной системы управления. Томск, 1973.

52. Основы Современной системотехники. М., «Мир», 1975.

Перегудов Ф. И., Сагатовский В. Н., Ямпольский В. З., Кочнев Л. В. Принципы декомпозиции целей и методика построения дерева целей в системах организационного управления. — «Кибернетика и вуз», вып. 8, Томск, 1975.

53. Перегудов Ф. И., Сагатовский В. Н., Ямпольский В. З., Кочнев Л. В. Принципы декомпозиции целей и методика построения целей в системах организационного управления. — «Кибернетика и вуз», вып. 8, Томск, 1975.

54. Перегудов Ф. И., Садков В. Г. Реализация этапа целевыявления в управлении народным хозяйством региона. — «Труды ТИАСУРа», 1976, том 19, Томск.

55. Петраков Н. Я. Кибернетические проблемы управления экономикой. М., «Наука», 1974.

56. Поспелов Г. С. О некоторых проблемах системно-программного планирования и управления в народном хозяйстве. М., ИУНХ, 1972.

57. Правовые проблемы АСУ. М., Изд-во «Юридическая литература», 1973.

58. Рабкина Н. Е., Римашевская Н. М. Основы дифференциации заработной платы и доходов населения. Методы экономико-математического моделирования. М., «Экономика», 1972.

59. Райбман И. С. Что такое идентификация. М., Наука, 1970.

60. Римашевская Н. М., Шаталин С. С. Методологические проблемы изучения и прогнозирования народного благосостояния. — «Экономика и математические методы», т. X, вып. 2, 1974.

61. Римашевская Н. М., Рогова О. Л. Моделирование структуры денежных расходов. — «Экономико-математические методы», т. VIII, вып. 6, 1972.

62. Римашевская Н. М. О методологических основах моделирования народного благосостояния. — «Известия АН СССР. Серия экономическая», 1972, № 4.

63. Гребнев А. И. Автоматизированная система планирования розничного товарооборота. М., «Экономика», 1972.

64. Римашевская Н. М. Проблемы моделирования уровня жизни населения в народнохозяйственном планировании. — В сб.: Проблемы применения макроэкономических моделей в планировании. М., «Прогресс», 1972.

65. Сагатовский В. Н. Основы систематизации всеобщих категорий. Томск, изд-во ТГУ, 1973.

66. Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Задачи, методы и приложения общей теории систем. В сб.: Исследования по общей теории систем. М., «Прогресс», 1969.

67. Сборник нормативных актов по вопросам работы Советов. Т. 2. М. Изд. МГУ, 1974.

68. Сетров М. И. Основы функциональной теории организации. Л., «Наша» 1973.

69. Смирнов А. Д. Проблемы имитации социально-экономических процессов. Экономика и математические методы, т. X, вып. 1, 1972.

70. Статистическое измерение качественных характеристик. М., «Статистика», 1972.

71. Техническое задание на разработку первой очереди АСУ хозяйством Томской области. Томск, 1974.
72. Тихомиров Ю. А. Управленческое решение. М., «Наука», 1972.
73. Уемов А. И. Вещи, свойства, отношения. Изд-во АН СССР, 1963.
74. Уемов А. И. Системы и системные параметры. — В кн.: Проблемы формального анализа систем. М., 1968.
75. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия. М., «Прогресс», 1971.
76. Фишберн П. К. Количественное измерение качественных признаков. М., «Статистика», 1973.
77. Холл А. Д. Опыт методологии для системотехники. М., «Сов. радио», 1975.
78. Цыпкин Я. З. Основы теории обучающих систем. М., «Наука», 1970.
79. Шакалова Т. Конъюнктура и спрос. — Газета «Красное Знамя», № 86, Томск, за 12.04.1974.
80. Шадрин П. П. Подготовка и принятие управленческого решения. Якутск, 1970.
81. Янг С. Системное управление организацией. М., «Сов. радио», 1972.
82. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., «Прогресс», 1974.

Оглавление

Введение	3
ЧАСТЬ I. ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА	
Глава 1. Понятие системы	7
1.1. Дескриптивное определение системы	8
1.2. Конструктивное определение системы	10
1.3. Связь между системой и средой	15
Глава 2. Типы систем	
2.1. Анализ различных подходов к классификации систем	17
2.2. На пути к системной классификации систем	20
Глава 3. Структуры и функции систем	
3.1. Структурный подход	28
3.2. Функциональный подход	36
3.3. Структурно-функциональный подход	40
Глава 4. Функционирование и развитие систем	
4.1. Виды процессов в системе	48
4.2. Структурные основы функционирования и развития	49
4.3. Соотношение функционирования и развития	52
Глава 5. Модели и языки описания системных объектов	
5.1. Модели систем	55
5.2. Знаковые и языковые системы	58
5.3. Языковые модели	61
Глава 6. Принципы нормативного проектирования организационных систем	
6.1. Организационные системы и управление	64
6.2. Методика построения дерева целей и управления организационной системой	70
6.3. Вопросы выбора организационной структуры аппарата управления	89

ЧАСТЬ II. УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Глава 7. Вопросы функционирования аппарата управления

7.1. Вопросы функционирования аппарата управления	99
7.2. Определение функционального состава аппарата управления	100
7.3. Основные языки описания организационных объектов управления	103
7.4. Этапы системного подхода в принятии решения	105
7.5. Принципы системного описания объекта управления	119
7.6. Построение функциональной схемы программно-целевого управления	144

Глава 8. Принятие решений в организационных системах

8.1. Введение	123
8.2. Классификация решений	124
8.3. Технология процесса принятия сложных решений	135
8.4. Методы измерения относительных полезностей альтернатив	139

ЧАСТЬ III. ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Глава 9. Системное представление области как объекта управления

9.1. Введение	149
9.2. Проблема сочетания отраслевого и территориального принципов управления	147
9.3. Принципы системного описания области	154
9.4. Управление хозяйством области	157
9.5. Дерево целей управления областью	160

Глава 10. Основные требования к автоматизированной системе управления хозяйством области

10.1. Общие положения	163
10.2. Общие требования к построению АСУ ГО	164
10.3. Общие требования к обеспечивающей части АСУ ГО	170

Глава 11. Вопросы оценки и планирования уровня жизни населения области

11.1. Содержательное описание уровня жизни населения	177
11.2. Построение системы моделей оценки уровня жизни	186
11.3. Экспериментальная проверка моделей	206

Глава 12. Вопросы организационно-правового обеспечения АСУ ГО

12.1. Потребность территориальной АСУ в правовом обеспечении	217
	242

12.2.	Некоторые аспекты правового обеспечения территориальной АСУ	223
12.3.	Совершенствование организации управления в связи с созданием и функционированием территориальной АСУ	229
12.4.	Организационно-правовые аспекты принятия решений	233
	Л и т е р а т у р а	238

Борис Афанасьевич ГЛАДКИХ
 Валентин Михайлович ЛЮХАНОВ
 Феликс Иванович ПЕРЕГУДОВ
 Анатолий Анатольевич САВЕНКО
 Валерий Николаевич САГАТОВСКИЙ
 Николай Романович САПУНОВ
 Владимир Петрович ТАРАСЕНКО
 Феликс Петрович ТАРАСЕНКО
 Владимир Захарович ЯМПОЛЬСКИЙ

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА
 И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ К РАЗРАБОТКЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
 АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Томск, Изд-во ТГУ, 1976 г., 244 с.

Главный редактор В. С. Сумарокова
 Редактор В. Г. Лихачева
 Технический редактор Р. М. Подгорбунская
 Корректоры Т. И. Стексова, К. Г. Шилько

К301068. Сдано в набор 27.10.75 г. Подписано к печати 2.02.1976 г.
 Формат 60×84 1/16; п. л. 15,25; уч. изд. 15; усл. п. л. 14,3.
 Заказ 8089. Тираж 5000. Цена 1 руб. 50 коп.

Издательство ТГУ. Томск, 29, ул. Никитина, 17.
 Асиновское полиграфическое объединение.