

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
(ТУСУР)

КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И  
СТАТИСТИКИ

Колесникова С.И.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

2010

## **АННОТАЦИЯ**

Учебный курс «Исследование систем управления» формирует научное представление об исследовательской деятельности, а также содержит практические рекомендации для ее организации и проведения. Данный курс имеет целью развитие навыков исследовательской работы будущих специалистов в области менеджмента.

## Оглавление

Оглавление .....	3
Раздел I. Исследования в управлении .....	6
<b>Тема 1. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека.</b>	6
1.1. Понятие исследования.....	6
1.2. Исследование в практике управления. Виды исследований.....	7
1.3. Методология и организация исследования систем управления. ....	10
1.4. Исследование как составная часть менеджмента организации. ....	13
<b>Тема 2. Система управления как объект и предмет исследования. Система управления как частный случай общей теории систем.</b>	18
2.1. Понятие системы и классификация систем.....	18
2.2. Системный анализ — конструктивное направление исследования процессов управления.....	23
2.3. Система управления в качестве предмета исследования. Цель и концепция исследований в управлении. ....	28
2.4. Сущность основных методологических подходов к исследованию систем управления.....	36
2.5. Этапы проведения исследования системы управления. Определение проблемы в исследовании процессов и систем управления. ....	42
Раздел II. ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ .....	48
<b>Тема 3. Научные и практические исследования.</b>	48
3.1. Эмпирическое и теоретическое исследование. ....	48
3.2. Понятие гипотезы.....	50
Раздел III. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ .....	53
<b>Тема 4. Функциональный подход к исследованию систем управления и его роль в развитии систем управления.</b>	53
<b>Тема 5. Логический аппарат исследования систем управления.</b>	59
<b>Тема 6. Приемы анализа и обоснования</b>	69
Раздел IV. Конкретные методы исследования систем управления.....	72
<b>Тема 7. Состав и выбор методов исследования систем управления.</b>	73
7.1. Классификация конкретно-специфических методов исследования систем управления.....	73
7.2. Методы формализованного представления систем управления .....	75
7.3. Имитационное динамическое моделирование. ....	82
<b>Тема 8. Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования</b>	87
8.1. Эксперимент - метод эмпирического исследования систем управления.....	87
8.2. Критерий оптимальности производственно-экономических задач.....	91
Тема 9. Тестирование в исследовании систем управления: этапы, задачи, ресурсы....	93
Тема 10. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления ....	95
<b>Тема 11. Социологические исследования систем управления</b>	102
11.1 Виды социологических исследований, используемых в изучении систем управления.....	102
11.2. Процедуры и организация социологических исследований. ....	104
11.3. Эффективность и оценка результатов социологических исследований. ....	107
<b>Тема 12. Экспертные оценки в исследовании систем управления</b>	110
12.1. Проблемы, для решения которых привлекаются методы экспертных оценок ..	110

12.2. Разновидности экспертных методов.....	111
12.3. Процедура проведения экспертизы.....	117
12.4. Обработка результатов экспертного обследования. Экспертные оценки, ранговая корреляция и конкорданция.....	118
12.5. Основные проблемы совершенствования и развития экспертных технологий.....	122
<b>Тема 13. Рефлексионное исследование систем управления.....</b>	<b>126</b>
13.1. Рефлексивное управление: сущность и специфика.....	126
13.2. Рефлексивные модели.....	128
Раздел V. Планирование и организация исследования систем управления.....	131
<b>Тема 14. Планирование процесса исследования систем управления.....</b>	<b>132</b>
<b>Тема 15. Организация исследования систем управления.....</b>	<b>135</b>
15.1. Принципы, виды, этапы организации исследования.....	135
15.2. Нормативное регулирование исследований и контроль.....	138
<b>Тема 16. Научная и практическая эффективность исследования.....</b>	<b>141</b>
<b>Тема 17. Диагностика систем управления.....</b>	<b>145</b>
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА по курсу ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	148
Эксперты.....	157
А.....	157
В.....	157
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	160
Словарь терминов.....	175
Литература основная.....	179
Литература дополнительная.....	179

## ВВЕДЕНИЕ

«Исследование систем управления» (ИСУ) – это дисциплина, раскрывающая общую методологию и организацию проведения исследовательской работы. Задачами дисциплины являются:

- формирование научного представления об исследовательской деятельности;
- рассмотрение конкретных методов проведения исследований;
- ознакомление с вопросами планирования и организации исследований систем управления.

Логика построения этой дисциплины предполагает первоначальное рассмотрение ключевых категорий, связанных с пониманием роли и значения, а также методологии исследовательской деятельности в управлении. Далее рассматриваются конкретные методы, наиболее популярные (и эффективные), исследования системы управления. Дисциплина включает вопросы планирования, организации и оценки исследования, использования его результатов, разработки практических и конкретных рекомендаций. В приложении 7 приведен пример практического применения методики анализа управления конкретного подразделения предприятия.

В результате изучения дисциплины «Исследование систем управления» студенты должны:

- знать содержание общенаучных и конкретных методов исследования систем управления, функционально-логические основы исследования систем управления, логику и порядок планирования и организации исследования систем управления, принципы оценки результатов исследования;
- уметь применять методологию исследования к решению практических проблем управления организациями;
- иметь представление о подходах к исследованиям, о трудностях и проблемах проведения практических исследований и возможностях преодоления этих трудностей.

## Раздел I. Исследования в управлении

*Ученье без размышления есть потеря времени, размышление без учения опасно. — (Конфуций)*

### Тема 1. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека.

#### 1.1. Понятие исследования.

*Исследования* вообще - вид деятельности человека, позволяющий вскрыть суть и содержание явлений, познать и оценить его, определить тенденции развития, найти возможность использования полученных знаний в практической деятельности человека, в частности в практике управления.

*Научное исследование* или процесс выработки новых знаний - один из видов познавательной деятельности и характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью. Научное исследование имеет два уровня - *эмпирический* (устанавливаются новые факты науки и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности) и *теоретический* (выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты). Наиболее распространенными являются исследования: фундаментальные и прикладные, количественные и качественные, уникальные и комплексные.

Основные компоненты исследования:

- постановка целей и задач;
- предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения;
- формулировка исходных гипотез, планирование и организация экспериментов, проведение экспериментов, анализ и обобщение полученных результатов;
- проверка исходных гипотез на основе полученных фактов и окончательная формулировка новых фактов и законов, получение объяснений или научных предсказаний.

К формам научного исследования относятся:

*Проблема* – сложный теоретический вопрос или практический вопрос, требующий изучения, разрешения;

*Идея* – форма отражения в мысли явлений объективной реальности;

*Теория* – система знаний, описывающая и объясняющая совокупность явлений и сводящая открытые в этой области законы к единому объединяющему началу;

*Гипотеза* – основание, предположение;

*Принцип* – основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения;

*Закон* – необходимое, устойчивое, существенное, повторяющееся отношения между явлениями в природе и обществе;

Развитие профессионализма в различных областях деятельности ведёт к пониманию исследования как закономерного и естественного элемента её практической эффективности.

*Основная цель исследования* – изучить, описать, объяснить то или иное явление, предложить новый метод решения актуальной задачи и тому подобное, то есть то, ради чего и начиналось данное научное исследование.

Общая схема исследовательского процесса представлена на Рис. 1.1. Приложения.

## **1.2. Исследование в практике управления. Виды исследований.**

*Исследование систем управления* — это вид деятельности, направленный на развитие и совершенствование управления в соответствии с постоянно изменяющимися внешними и внутренними условиями [1-3]. В условиях динамичности современного производства и общественного устройства управление должно находиться в состоянии непрерывного развития, которое сегодня невозможно обеспечить без исследования путей и возможностей этого развития, без выбора альтернативных направлений. Исследование управления осуществляется в каждодневной деятельности менеджеров и персонала и в работе специализированных аналитических групп, лабораторий, отделов. Необходимость в исследованиях систем управления продиктована достаточно большим кругом проблем, с которыми приходится сталкиваться многим организациям. От правильного решения этих проблем зависит успех работы этих организаций. Исследования систем управления могут быть различными как по целям, так и по методологии их проведения.

*По целям исследований* можно выделить практические и научно-практические. *Практические исследования* предназначены для быстрых эффективных решений и достижения желаемых результатов. *Научно-практические исследования* ориентированы на перспективу, более глубокое понимание тенденций и закономерностей развития организаций, повышение образовательного уровня работников.

*По методологии проведения* следует выделить, прежде всего, исследования эмпирического характера и опирающиеся на систему научных знаний.

Исследование как вид деятельности в процессе управления организаций включает следующие работы:

- распознавание проблем и проблемных ситуаций;
- определение причин их происхождения, свойств, содержания, закономерностей проведения и развития;
- установление места этих проблем и ситуаций (как в системе научных знаний, так и в системе практического управления);
- нахождение путей, средств и возможностей использования новых знаний о данной проблеме;
- разработка вариантов решения проблем;
- выбор оптимального варианта решения проблемы по критериям результативности, оптимальности, эффективности.

В реальной практике все эти работы находятся в тесной взаимосвязи, характеризуя при этом степень профессионализма исследователей, конкретные цели и задачи их деятельности.

Проведение исследований и анализ любой конкретной схемы управления как объекта необходимо, прежде всего, для обеспечения конкурентоспособности предприятия на рынке товаров (услуг), для повышения эффективности функционирования подразделений и организации в целом. Понять, как успешно и своевременно достигаются поставленные цели, можно только с помощью исследования работы этих подразделений и конкретных исполнителей и руководителей.

Исследования необходимо проводить не только, когда организациям грозит банкротство или серьезный кризис, но и тогда, когда организации функционируют успешно и стабильно достигают определенных результатов. В данном случае своевременные исследования помогут удержать этот стабильный уровень работы организации,



выяснить, что мешает, либо в большей степени стимулирует ее работу, чтобы желаемые результаты были еще лучше.

*Необходимость проведения исследований* продиктована еще и постоянно меняющимися целями функционирования организаций, что неизбежно в условиях рыночной конкуренции и постоянно меняющегося спроса потребителей.

*Исследование систем управления включает:*

- уточнение цели развития и функционирования предприятия и его подразделений;
- выявление тенденций развития предприятия в конкретной рыночной среде;
- выявление факторов, обеспечивающих достижение сформулированной цели и препятствующих ей;
- сбор необходимых данных для разработки мероприятий по совершенствованию действующей системы управления;
- получение необходимых данных для привязки современных моделей, методов и средств к условиям конкретного предприятия.

*Общая схема исследования системы управления в организации:*

1. Изучение исследуемого вопроса (диагноз).
2. Разложение исследуемого вопроса (организационный анализ).
3. Анализ составных элементов организации с позиций различных областей знаний (теория управления, экономика, право, социология, этика, документалистика, психология).
4. Выявление важнейших факторов, обуславливающих данную ситуацию.
5. Обобщение и анализ полученных результатов, разработка конкретных рекомендаций для решения исследуемой проблемы.

В процессе исследования и анализа работы организации устанавливается роль и место данного предприятия в соответствующем секторе рынка; состояние производственно-хозяйственной деятельности предприятия; производственная структура предприятия; система управления и ее организационная структура; особенности взаимодействия предприятия с потребителями, поставщиками и другими участниками рынка; инновационная деятельность предприятия; психологический климат предприятия и др.

### **1.3. Методология и организация исследования систем управления.**

*Методология исследования* – логическая организация исследования, предполагающая осознание его цели, распознавание проблем, являющихся предметом исследования, выбор средств и методов исследования, определение рациональной последовательности в исследовательской деятельности. Методология исследования систем управления основывается на разумной организации деятельности руководителей и менеджеров предприятия по рационализации системы управления. Она предполагает: *определение целей, предмета исследований, границ исследования, выбор средств и методов исследований, средств (ресурсов) и этапов проведения исследовательских работ.*

Методология и организация исследования систем управления требует учета ряда системных характеристик, к которым относятся: *потребность в исследованиях; объект и предмет исследования; ресурсы для проведения исследований; эффективность исследований; результаты исследований.*

Раскроем эти характеристики.

1. *Потребность в исследовании* предопределяет масштаб и глубину исследования системных характеристик, реализация которых в *наибольшей* степени влияет на достижение поставленных целей.

2. *Объектом исследований* является система управления конкретной организации. Для ее изучения необходимо знать утвержденные схемы управления, должностные инструкции, положение о подразделениях. *Предметом исследования* являются как взаимоотношения между сотрудниками аппарата управления, а также между подразделениями, расположенными на разных уровнях системы управления, так и конкретная проблема (или комплекс проблем), решение которой требует проведения исследований. Среди этих проблем могут быть следующие:

- развитие структуры управления;
- мотивация персонала;
- мотивация техники и информационных систем управления;
- разработка управленческих решений;
- подготовка персонала и др.

Выбор основной проблемы организации, сдерживающей ее развитие, ее всестороннее исследование и анализ — это интуиция и мастерство, профессионализм менеджера и руководителя организации.

3. *Ресурсы* — это комплекс средств, обеспечивающих успешное проведение исследований. Это, прежде всего, материальные ресурсы, трудовые ресурсы, финансовые ресурсы, информационные ресурсы, технические средства, необходимые для обработки результатов, а также правовые документы, характеризующие объект исследования.

4. *Эффективность исследований* требует соизмерения затрат на проведение исследований и полученных результатов.

5. *Результаты исследований* могут быть представлены в различных формах. Это может быть новая модель системы управления, новые регламентирующие документы, скорректированные расчетные формулы, новая корпоративная культура.

С практической точки зрения методика проведения исследований, как правило, включает три основных раздела: *теоретический, методический, организационный*.

В *теоретическом разделе* определяются основные цели, задачи, предмет и объект исследования.

*Методический раздел* содержит обоснование выбора метода проведения исследований, сбора и обработки данных, анализ полученных результатов, способы их оформления.

*Организационный раздел* представляет, прежде всего, план проведения исследований, формирование команды исполнителей, распределение трудовых и финансовых ресурсов. Здесь же определяется и организационная форма проведения исследований, т.е. индивидуальные или коллективные исследования, исследования, проводимые внутренними или внешними специалистами. Выделяются специальные отделы, службы управления изменениями, целевые проектные подразделения, которые будут задействованы в проведении исследования систем управления.

• При проведении системного анализа важное значение приобретает коллектив исполнителей. В состав группы по проведению системного анализа должны входить:

- специалисты в области системного анализа — руководители группы и будущие руководители проектов;
- инженеры по организации производства;

- экономисты, специализирующиеся в области экономического анализа, а также исследователи организационных структур и документооборота;

- специалисты по использованию технических средств и компьютерной техники;

- психологи и социологи.

В общем виде *организацию проведения исследования* можно представить следующим образом:

- подготовка исследования, которая заключается в разработке программы, определении единиц наблюдения, определении методов сбора информации, проведении пробного (пилотажного) исследования;

- сбор необходимой информации;

- подготовка информации к обработке;

- обработка информации и ее анализ;

- подготовка результатов исследования.

*Сбор данных* является основным этапом исследования. Для этих целей используется ряд методов, среди которых наиболее эффективными являются:

- беседы со специалистами аппарата управления;

- изучение технико-экономических и статистических сведений о развитии производства рассматриваемого предприятия;

- изучение опыта развития родственных предприятий.

Результаты анализа представляют на рассмотрение руководства предприятия или специальной экспертной комиссии. Обсуждение результатов целесообразно организовать с участием представителей всех подразделений системы управления. Итоги обсуждения фиксируют в специальном документе и используют при разработке текущих и перспективных планов развития предприятия или рассматриваемой организации.

С точки зрения организации проведения исследования можно выделить следующие *формы*:

- индивидуальные и коллективные исследования;

- исследования, проводимые внутренними или внешними специалистами;

- централизованная и децентрализованная организация;

- специальные отделы, службы управления изменениями, целевые проектные подразделения.

- привлечение специализированных консалтинговых организаций

#### **1.4. Исследование как составная часть менеджмента организации.**

Процесс исследования осуществляется в рамках управляемой системы и управляющих подсистем, следовательно, касается всех аспектов деятельности организации. Исследованию подлежат сильные и слабые стороны организации, процесс производства и сбыта, финансовое состояние, службы маркетинга, персонал, а также организационная культура [2,3].

Для анализа сильных и слабых сторон организации руководство предприятия должно оценить: обладает ли фирма силами, чтобы воспользоваться возможностями, и какие внутренние слабости могут осложнить будущие проблемы. Метод, который используется для диагностики внутренних проблем, называют *управленческим обследованием*. Данный метод основан на комплексном исследовании различных функциональных зон организации. Для целей стратегического планирования в обследование рекомендуется включить *пять функциональных зон*:

- маркетинг;
- финансы (бухгалтерский учет);
- производство;
- персонал;
- организационную культуру;
- имидж организации.

Методика анализа производственной зоны организации существенно отличается от широко известной методики оценки организационно-технического уровня производства. Это отличие объясняется направленностью анализа на стратегическое управление и развивающиеся рыночные отношения. В ходе анализа акцент делается, например, на следующие вопросы: может ли предприятие производить товары с меньшими издержками по сравнению с конкурентами; имеет ли доступ организация к новым материальным ресурсам; каков технический уровень предприятия; обладает ли предприятие оптимальной системой контроля качества продукции; насколько хорошо организован и спланирован процесс производства.

Финансовое отношение организации во многом определяет, какую стратегию выберет руководство на будущее. Детальный анализ

финансового состояния поможет выявить уже имеющиеся и потенциальные слабости организации.

При анализе *маркетинговой деятельности* выделяют ряд важнейших элементов исследования: доля рынка и конкурентоспособность предприятия; разнообразие и качество ассортимента товаров; рыночная демография; рыночные исследования и разработки; предпродажное и последовательное обслуживание клиентов: сбыт, реклама, продвижение товара.

Решение многих проблем современного предприятия зависит от обеспеченности как производства, так и управления квалифицированными кадрами. При исследовании кадрового потенциала анализируется кадровый состав организации на текущий момент и потребность в кадрах в будущем; компетентность и подготовка высшего руководства предприятия; система мотивации работников; соответствие персонала текущим и стратегическим целям и задачам.

Исследования в области организационной культуры и имиджа фирмы дают возможность оценить неформальную структуру организации; систему общения и поведения работников; последовательность предприятия в своей деятельности и достижении целей; положение предприятия по сравнению с другими организациями: способность привлекать высококвалифицированных специалистов.

Сказанное выше относится к *факторам внутренней среды организации*. Однако проводимые исследования как составная часть менеджмента анализируют и факторы внешней среды организации.

*Анализ внешней среды* служит инструментом, при помощи которого разработчики стратегии контролируют внешние по отношению к организации факторы с целью предвидеть потенциальные угрозы и открывающиеся новые возможности. Анализ внешней среды позволяет своевременно спрогнозировать появление угроз и возможностей, разработать ситуационные планы на случай возникновения непредвиденных обстоятельств, разработать стратегию, которая позволит организации достигнуть целей и превратить потенциальные угрозы в выгодные возможности.

При анализе *экономических факторов* рассматриваются темпы инфляции (дефляции), налоговые ставки, международный платежный баланс, уровень занятости населения, платежеспособность предприятий.

*Анализ политических факторов* дает возможность наблюдать современную ситуацию, учитывая: соглашения по тарифам и торговле между странами; протекционистскую таможенную политику, направ-

ленную против других стран; нормативные акты федерального правительства и местных органов власти, уровни развития правового регулирования экономики, отношение государства и ведущих политиков к антимонопольному законодательству, кредитную политику властей и т.д.

*Рыночные факторы* включают многочисленные характеристики, которые оказывают непосредственное влияние на эффективность работы организации. Их анализ позволяет руководителям разработать оптимальную стратегию организации и укрепить ее позиции на рынке. При этом исследуются демографические условия деятельности предприятия, уровень доходов населения и их распределение, жизненные циклы различных товаров и услуг, уровень конкуренции, доля рынка, занимаемая организацией, и его емкость.

При анализе *социальных факторов* учитывают обостренные национальные чувства, отношение основной массы населения к предпринимательству, развитие движения в защиту прав потребителей, изменение общественных ценностей, изменение роли управляющих в производстве и их социальных установок.

Контроль за *технологической внешней средой* позволяет не упустить моменты появления в ней изменений, которые представляют угрозу самому существованию организации. Анализ технологической внешней среды должен учитывать изменения в технологии производства, конструкционных материалах, в применении вычислительной техники для проектирования новых товаров и услуг, в управлении, в технологии сбора, обработки и передаче информации, в средствах связи.

Анализ факторов *конкуренции* предполагает постоянный контроль со стороны руководства за действиями конкурентов. В анализе конкурентов выделяются четыре диагностические зоны:

- анализ будущих целей конкурентов;
- оценка их текущей стратегии;
- оценка предпосылок относительно конкурентов и перспектив развития отрасли;
- изучение сильных и слабых сторон конкурентов.

Контроль деятельности конкурентов позволяет руководству организации постоянно быть готовым к потенциальным угрозам.

Анализ *международных факторов* приобрел важное значение для отечественных организаций после отмены государственной монополии на внешнюю торговлю. При этом отслеживается политика правительств других стран, направление развития совместного предпринимательства

и международных отношений, уровень экономического развития зарубежных фирм-партнеров.

Анализ внешней среды, проведенный посредством исследования рассмотренных групп факторов, облегчает руководству организации получить ответы на интересующие его вопросы: какие изменения во внешнем окружении воздействуют на текущую стратегию организации; какие факторы представляют угрозу для текущей стратегии организации; какие факторы представляют большие возможности для достижения общефирменных целей.

Таким образом, *исследования как составная часть менеджмента организации* — это совокупность методов организационного и технико-экономического исследования всех указанных выше факторов и системных характеристик конкретной организации. Поиск путей и методов совершенствования системных характеристик является основной целью исследований как составной части менеджмента.

К таким характеристикам с позиции общего менеджмента относятся:

- цели системы управления;
- функции управления;
- управленческие решения;
- структура управления,

В основу *исследования как составной части менеджмента организации* положены следующие принципы:

- *системный подход*, означающий исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации как системы, т.е. характеристики «входа», «процесса» и «выхода».

Сюда также включаются методы управления, технология управления, организационная структура, кадры управления, технические средства управления, информация. Рассматриваются связи объекта между элементами, а также внешние связи объекта, позволяющие рассматривать его как подсистему для более высокого уровня.

- *функциональный подход*, который означает исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества при минимальных затратах на управление или производство;

- *общегосударственный подход* к оценке результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;



- *творческий коллективный подход* для поиска наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления;

Проведение исследования осуществляется в следующих случаях:

- при *совершенствовании системы* управления действующей организации;
- при *разработке системы* управления вновь создающейся организации;
- при совершенствовании системы управления производственных объединений или предприятий в период реконструкции или технического перевооружения;
- при совершенствовании системы управления вследствие изменения формы собственности.

*Исследования как составная часть менеджмента выдвигают следующие задачи:*

1. Достижение оптимального соотношения между управляемой и управляющей подсистемами (сюда входят показатели норм управляемости, показатели эффективности работы аппарата управления, сокращение затрат на управление).

2. Повышение производительности труда управленческих работников и рабочих производственных подразделений.

3. Улучшение использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов в управляющей и управляемой подсистемах.

4. Снижение затрат на продукцию или услуги и повышение их качества.

В результате проведения исследований должны быть сформулированы конкретные предложения по совершенствованию системы управления организацией.

### **Краткие выводы**

1. Для успешной работы организаций в современных условиях необходимо периодически проводить исследования с целью совершенствования действующих систем управления.

2. Объект ИСУ - системы управления организационно-экономическими системами разной сложности на разных уровнях и с разными способами функционирования. Предмет ИСУ - объективные закономерности, присущие системам управления с целью совершенствования их функционирования и развития.

3. Исследования являются составной частью менеджмента организации и направлены на совершенствование основных характеристик процесса управления.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под исследованием систем управления? Какие виды исследований вы знаете?

2. Охарактеризуйте последовательность этапов проведения исследований.

3. Почему исследование систем управления — составная часть менеджмента организации?

4. Перечислите требования, предъявляемые к системе управления как объекту исследования.

5. Назовите характеристики процесса управления, подлежащие исследованию.

6. В чем сущность методологии исследования систем управления?

7. В чем сущность общей концепции исследования систем управления?

4. Назовите и поясните основные этапы общей концепции.

5. Какое значение для проведения исследований имеют такие характеристики процесса управления, как цели организации, функции управления, управленческие решения, организационная структура?

*Система есть средство достижения цели .-*

*(Первое определение системы)*

*Системы анализируются с использованием того аппарата, той степени абстракции, которые допустимы на данном уровне системной сложности...*

*(Берталанфи)*

**Тема 2. Система управления как объект и предмет исследования. Система управления как частный случай общей теории систем.**

### **2.1. Понятие системы и классификация систем**

Понятие системы является центральным не только в системном анализе, но и в ряде сопряженных наук. Многие авторы пытались давать свое определение системы, исходя из терминологии своей научной дисциплины. Так, Уемов<sup>1</sup> А.И. дал в своей книге 35

---

<sup>1</sup> Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978

определений системы, предложенных в различное время различными исследователями.

Существует образное выражение, концентрирующее первое определение: *система есть тень цели на объекте*.

Положительным моментом первого определения системы является его конструктивность, нацеленность на его свойства, но научная ценность его невелика. Соответствие цели и подсистем не однозначно, иерархия не определяется и т.д.

*Модель черного ящика*. Для более определенной и точной характеристики системы необходимо иметь ее модель, преобразуя имеющиеся сведения так, чтобы вычленили существенные ее стороны, такие как взаимосвязи, соподчиненность и т.д. Большую роль сыграло представление системы как черного ящика с определенными функциями на входе и выходе. Эта максимально простая модель подчеркивает два системных свойства: *целостность* и *обособленность* от среды.

Одновременно ящик не абсолютно обособлен от среды, он имеет входы и выходы. Выходы системы ящика соответствуют цели системы. Система связана со средой и воздействует на среду посредством входов и выходов, которые четко разграничены и функционально прописаны, определены их возможные параметры и характеристики.

Особенно выделены *связи системы со средой*, задающие управление системой, которые определяют возможности изменения ее рабочих параметров для достижения цели. Существенно, что в данном случае определяется степень автономности системы. Возможны системы с высокой степенью автономности. Но для нас важно подчеркнуть наличие параметра степени автономности и возможность управления им.

Модель черного ящика оказалась очень полезной для разработки ряда систем, прежде всего технических. Она не так проста, как может показаться. Для развития системного подхода было очень важным подчеркнуть безразличие к содержимому ящика, а выделять только функциональные связи со средой и преобразования входных сигналов в ящике. Определение системы в виде черного ящика допускает множественность вложения, но требует учета всех взаимосвязей.

Недостатком модели черного ящика являлась техническая направленность системного понимания моделируемого объекта,

недостаточное внимание к структуре системы, недооценка синергетических явлений.

На следующем этапе основное внимание стали уделять взаимоотношениям между элементами системы, выделяя те из них, которые в свою очередь так же являются системами. От внутренних взаимосвязей в системе зависит очень многое.

Примерами *сложной системы* является почти любой экономический объект. Завод состоит из отдельных цехов, которые в свою очередь также разбиты на участки. Большую роль играют службы снабжения, маркетинговые структуры, транспортные и энергетические участки и т.д. В такой постановке более важное значение приобретают отношения между элементами системы и от них часто зависит эффективность ее работы и жизнеспособность. В современной трактовке структурность системы выходит на первое место в системном анализе. Тогда природа элементов не играет принципиальной роли, и рассматривается только функциональное наполнение межэлементных связей.

Третье определение системы можно сформулировать так: *система есть совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как единое целое*. Иногда применяется также термин «белый ящик» или конструкция системы для подчеркивания выделения всех связей и элементов системы внутри и с окружающей средой. Часто такую структурную схему выполняют в виде *графа*. При этом, элементы являются вершинами графа, а ребра обозначают связи. Если выделены направления связей, то граф является *ориентированным*. В противном случае граф *неориентированный*. Для графов построена интересная теория с содержательными результатами, многие из них нашли свое применение и в системном анализе [13].

Суммируя сказанное выше, перечислим свойства систем.

1. **Целостность** - появление нового качества в объединении именно этого набора элементов. Важно доказать целостность потерей системных качеств при исключении любого из выделенных элементов системы.
2. **Разнообразие** - наличие качественно различных элементов системы, несущих различные функции.
3. **Связность** - осуществление обмена информацией между элементами системы, невозможность включения в систему элементов без информационного обмена.

4. **Целенаправленность** - возможность управления системой путем изменения параметров в одном элементе для преобразования состояния других.

5. **Устойчивость** (гомеостаз) - способность сохранения свойств 1-4 при достаточно широком изменении параметров среды.

Примерами систем являются живые существа, ЭВМ, экономические структуры, большинство механизмов, транспортные средства и т.д. Понимание системности изучаемого объекта чрезвычайно важно для моделирования, ибо модель только тогда будет адекватна оригиналу, когда все его системные свойства будут отражены в модели. Определимся с терминологией систем.

*Элемент* - часть системы, имеющая некоторую самостоятельность по отношению ко всей системе и связанная с другими частями. Элемент не подлежит расчленению при данном рассмотрении системы. Предметом изучения элемента являются не его внутренние свойства, строение, а то, что определяет его взаимодействие с другими элементами и влияет на свойства системы в целом.

*Связь* - способ воздействия, взаимодействия или отношения элементов между собой, обуславливающий структуру и функционирование системы в пространстве и времени. Таким образом, связь - это то, что соединяет элементы в системе. Могут быть различные связи: энергетические, информационные, генетические, управленческие и т.д. Связи могут обладать различной силой. Могут быть и паразитные связи.

*Подсистема* - часть системы, выделенная по определенному признаку и допускающая разложение на элементы. Отличается самостоятельностью и подчиненностью единой цели функционирования системы.

*Состав системы* – совокупность образующих систему элементов(подсистем).

*Структура системы* – способ изображения взаимосвязей между элементами. Часто в понятие структуры включают совокупность состояний системы, элементов и связей между ними. Различают структуры: последовательную, параллельную, полную, централизованную, иерархическую, кольцевую, матричную, сетевую (см. Приложение) и др. Особое место занимают структуры с обратной связью, которые соответствуют кольцевым путям в ориентированных графах. Перечисленные типы структур обладают положи-

тельными и отрицательными свойствами и находят применение в соответствующих классах систем.

*Свойство объекта* - сторона объекта, определяющая различие или сходство с другими объектами и проявляющаяся во взаимодействии с ними. Каждый объект обладает неограниченным количеством свойств. Свойства, указывающие на то, что представляет собой объект и чем он отличается от других объектов, называются существенными.

*Характеристика* - то, что отражает некоторое свойство объекта. Характеристика может быть количественной и качественной. Количественную характеристику называют параметром.

*Состояние* - множество значений существенных характеристик в данный момент времени.

Переход системы из одного состояния в другое определяется как внутренними свойствами так и окружающей средой.

*Среда* - множество объектов вне системы, которые оказывают влияние на систему либо сами находятся под ее влиянием.

*Ситуация* - совокупность состояний системы и среды в один и тот же момент времени.

*Поведение* - последовательность состояний объекта во времени.

*Функционирование* - проявление действий системы или осуществление различных процессов (экономических, биологических, психических, энергетических и т.д.).

*Цель* - область состояний (ситуация) системы, которой необходимо достичь в результате ее функционирования.

*Назначение* – то, для чего система создана, существует и функционирует.

*Управление* - процесс формирования целенаправленного поведения системы посредством информационного воздействия.

*Классификация систем.* Подводным камнем в классификации систем является *проблема цели*. Так, все системы делят на *естественные и искусственные* по происхождению. Далее перечислим классифицирующие признаки и виды систем:

Таблица 2.1.

1. Характер взаимоотношений со средой	Открытые (непрерывный обмен) Закрытые (слабая связь)
2. Причинная обусловленность	Детерминированные Стохастические

3. Степень подчиненности	Простые (каждый с каждым) Иерархические (существует соподчиненность)
4. По отношению к времени	Статические Динамические
5. По степени сложности	Простые (мало элементов <8) Сложные Большие

Наличие двух категорий - «*большие*» и «*сложные*» - обусловлено историческими причинами. Можно отнести, следуя большинству учебных пособий, к большим системы, моделирование которых затруднено вследствие их размерности, а к сложным системы, для моделирования которых недостаточно информации. Иногда выделяют еще *очень сложные системы*, для моделирования которых человечество не обладает нужной информацией. Это мозг, вселенная, социум. При моделировании больших систем применяют метод декомпозиции, в котором снижение размерности осуществляется путем разбиения на подсистемы.

## **2.2. Системный анализ — конструктивное направление исследования процессов управления**

*Системный анализ* в исследования процессов управления — это комплекс исследований, направленных на выявление общих тенденций и факторов развития организации и выработку мероприятий по совершенствованию системы управления и всей производственно-хозяйственной деятельности организации.

Системный анализ позволяет выявить целесообразность создания либо совершенствования организации, определить, к какому классу сложности она относится, выявить наиболее эффективные методы научной организации труда, которые применялись ранее.

Системный анализ деятельности предприятия либо организации проводится на ранних стадиях работ по созданию конкретной системы управления. Это обусловлено следующими причинами:

- продолжительностью и трудоемкостью работ, связанных с предпроектным обследованием;
- подбором материалов для проведения исследования;
- выбором метода исследования;
- обоснованием экономической, технической и организационной целесообразности;

- разработкой компьютерных программ.

*Конечной целью системного анализа* являются разработка и внедрение выбранной эталонной модели системы управления.

В соответствии с главной целью необходимо выполнить следующие *исследования системного характера*:

- 1) выявить общие тенденции развития данного предприятия и его место и роль в современной рыночной экономике;
- 2) установить особенности функционирования предприятия и его отдельных подразделений;
- 3) выявить условия, обеспечивающие достижение поставленных целей;
- 4) определить условия, препятствующие достижению целей;
- 5) осуществить сбор необходимых данных для проведения анализа и разработки мероприятий по совершенствованию действующей системы управления;
- 6) использовать передовой опыт других предприятий;
- 7) изучить необходимые сведения для адаптации выбранной (синтезированной) эталонной модели к условиям рассматриваемого предприятия.

В процессе системного анализа находятся следующие характеристики:

- 1) роль и место данного предприятия в отрасли;
- 2) состояние производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- 3) производственная структура предприятия;
- 4) система управления и ее организационная структура;
- 5) особенности взаимодействия предприятия с поставщиками, потребителями и вышестоящими организациями;
- 6) инновационные потребности (возможные связи данного предприятия с научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями);
- 7) формы и методы стимулирования и оплаты труда сотрудников.

Таким образом, *системный анализ начинается с уточнения или формулирования целей конкретной системы управления* (предприятия или компании) и *поиска критерия эффективности*, который должен быть выражен в виде конкретного показателя. Как правило, большинство организаций являются многоцелевыми. Множество целей вытекает из особенностей развития предприятия (компании) и его фактического состояния в рассматриваемый период времени, а также со-



стояния окружающей среды (геополитические, экономические, социальные факторы).

*Четко и грамотно сформулированные цели развития предприятия (компании) являются основой для системного анализа и разработки программы исследований.*

Программа системного анализа в свою очередь включает перечень вопросов, подлежащих исследованию, и их приоритетность. Например, *программа системного анализа* может включать следующие разделы:

- анализ предприятия в целом;
- анализ типа производства и его технико-экономическая характеристика;
- анализ подразделений предприятия, выпускающих продукцию (услуги) — основные подразделения;
- анализ вспомогательных и обслуживающих подразделений;
- анализ системы управления предприятием;
- анализ форм связей документов, действующих на предприятии, маршруты их движения и технология обработки.

Каждый раздел программы представляет собой самостоятельное исследование и начинается с постановки целей и задач анализа. Этот этап работы является наиболее важным, так как от него зависит весь ход проведения исследований, выбор приоритетных задач и, в конечном итоге, реформирование конкретной системы управления.

В табл. 2.2 показано, как могут быть увязаны конкретные цели и задачи анализа.

Как отмечалось выше, первостепенной задачей системного анализа является определение глобальной цели развития организации и целей функционирования. Имея конкретные, четко сформулированные цели, можно выявить и проанализировать факторы, способствующие либо препятствующие скорейшему достижению этих целей.

Таблица 2.2 Основные цели и задачи анализа предприятия

<i>Формулировка цели</i>	<i>Задачи анализа</i>	<i>Примечания</i>
1. Увеличение выпуска конкурентоспособной продукции	Изучение рынка сбыта (спрос и предложение)	Принимается в качестве стратегии развития
2. Повышение рентабельности производства	Изучение финансового состояния предприятия	Применяется в качестве критерия

3. Обеспечение ритмичности производства	Изучение работы производственно-диспетчерского отдела	Определение оптимальной величины заделов
4. Повышение обоснованности производственных планов	Изучение работы планово-экономического отдела	Улучшение планирования
5. Внедрение методов маркетингового исследования	Изучение работы отдела маркетинга	Расширение отдела маркетинга
6. Обоснование и разработка программы развития предприятия	Разработка конкретных бизнес-планов по каждому изделию	Улучшение баланса мощностей

На рис.2.1 Приложения приведен пример структуризации выбранных целей функционирования предприятия. Как видно из рисунка, для реализации цели 1 «Повышение эффективности функционирования предприятия» необходимо реализовать как минимум три цели:

- 1.1. «Внедрение новой техники»;
- 1.2. «Совершенствование организации производства»;
- 1.3. «Совершенствование системы управления».

Выявив указанные подцели, необходимо исследовать и проанализировать факторы, способствующие их достижению. Рассмотрим их в табл. 2.3 и 2.4.

Следует иметь в виду, что для анализа организации на основе системы целей необходимо выявить и сформулировать совокупность всех целей функционирования на каждом уровне системы управления. В таком случае дерево целей будет наиболее полным. Главная задача такой структуризации заключается в том, чтобы довести цель до каждого конкретного подразделения и исполнителя. Это является залогом успешной реализации функциональной стратегии организации.

Таблица 2.3. Факторы, способствующие достижению целей

Ц е л и		
<i>Внедрение новой техники</i>	<i>Совершенствование организации производства</i>	<i>Совершенствование системы управления</i>
Ф а к т о р ы		
1. Наличие финансовых средств	Внедрение новых поточных линий	Совершенствование структуры управления

2. Внедрение новой техники в цехах №1 и №2	Внедрение бригадных форм организации труда	Сокращение численности аппарата управления
3. Внедрение прогрессивных технологий	Совершенствование оплаты труда	Совершенствование технологии подготовки управленческих решений
4. Совершенствование действующих технологий	Внедрение прогрессивных норм и расценок	Сокращение денежного оборота

Таблица 2.4. Исследование факторов, препятствующих повышению эффективности производства и управления

<b>Ц е л и</b>		
<i>Внедрение новой техники</i>	<i>Совершенствование организации производства</i>	<i>Совершенствование системы управления</i>
<b>Ф а к т о р ы</b>		
1. Отсутствие финансирования на приобретение новой техники	Отсутствие объемных расчетов для внедрения поточных линий	Несвоевременность принятия управленческих решений
2. Невыполнение плана внедрения новой техники	Оторванность зарплаты от конечного результата	Перегрузка отдельных структурных подразделений
3. Большая энергоемкость техники	Большие простои оборудования	Отсутствие персональной ответственности за принятие управленческих решений
4. Несогласованность конструкторских и технологических проработок изделий	Несвоевременная поставка заготовок	Отсутствие процедур принятия решений
	Несвоевременность пересмотра норм и расценок	Несвоевременность пересмотра должностных инструкций
	Низкая культура производства	Отсутствие должностных инструкций

В результате проведения системного анализа необходимо дать предложения по обоснованию целесообразности рационализации систе-

мы управления. На основе таких предложений выполняются следующие работы:

1. Принимается решение о внедрении выбранной модели системы управления;
2. Разрабатывается регламентирующая документация;
3. Разрабатывается конечная схема процесса управления;
4. Разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по совершенствованию управления предприятием;
5. Выбираются конкретные научно обоснованные методы управления;
6. Формируется новая корпоративная культура.

### **2.3. Система управления в качестве предмета исследования.**

#### **Цель и концепция исследований в управлении.**

Под исследованием (в частности, системы управления) понимается процесс поиска, сбора, обработки данных и подготовки информации для принятия оперативных и стратегических решений в исследуемой системе.

Например, данное определение определяет следующие основные этапы проведения любого маркетингового исследования:

- разработка концепции исследования
- поиск и сбор информации;
- обработка данных;
- подготовка итоговой аналитической записки (отчета).

Концепция исследования вообще включает в себя: необходимость и признаки исследования, принципы построения исследования, роль в организации и методологии исследования (вообще говоря, это может быть и программа исследования, включающая перечень работ, содержание, сроки, результаты и состав исполнителей исследовательских работ).

ИСУ - процесс определения организационной структуры (состава организации), параметров системы, закономерностей функционирования и развития изучаемой системы с целью ее совершенствования.

ИСУ базируется на ряде смежных дисциплин :

- кибернетика - изучение фундаментальных законов функционирования систем управления;
- теория систем - использование системного анализа;
- автоматизированные системы управления - исследование вопросов построения информационных систем управления,

создание баз данных и взаимодействие человека с машиной;

- теория информации - исследование потоков информации;
- исследование операций; теория массового обслуживания;
- системный анализ - представление любого процесса в виде системы, построение модели в виде дерева целей.

*Причины изучения ИСУ:*

- Кризис управляемости (с сер. 20-го века) - усложнение макро- и микросреды бизнеса; закон падения эффективности бизнеса; необходимость оценки деятельности менеджера с целью диагностики его эффективности.
- Опережающие темпы роста окружающей среды.
- Снижение отдачи инвестиций в области развития введения управленческих нововведений.
- Неоправданно большие инвестиции в области системы управления.

*Объект ИСУ* - системы управления организационно-экономическими системами разной сложности, на разных уровнях и с разными способами функционирования.

*Предмет ИСУ* - объективные закономерности, присущие системам управления с целью совершенствования их функционирования и развития.

*Общая интегральная задача ИСУ* - изучение закономерностей функционирования и развития системы управления. При этом решаются функциональные задачи:

- сбор и обработка информации о системе управления;
- оценка и анализ состояния, поведения и параметров системы управления;
- характеристика организационной структуры системы управления;
- анализ функционирования и развития подсистем системы управления;
- характеристика экономических и социальных последствий развития системы управления.

Исследования необходимы как с научной, так и с практической точек зрения. *С научной точки зрения исследование* предполагает разработку и четкое формулирование методологии проведения исследований, с тем, чтобы разработать фундаментальные теоретиче-

ские положения. *С практической точки зрения исследования должны привести к созданию новой системы управления на основе современных достижений науки и техники или к совершенствованию существующей системы управления на основе выявленных недостатков и т.д.*

Исследования должны уметь проводить конкретные люди (аналитики, проектировщики, сотрудники в отделах), следовательно, их необходимо вооружить конкретными знаниями, обучить различным методам проведения исследований, разъяснить, для чего это нужно и какие цели при этом достигаются. Необходимо объяснить главное: *исследования проводятся с целью построения определенной (эталонной) модели системы управления, к которой должна стремиться организация.*

Практика показывает, что специалисты, имеющие обычный опыт работы в научно-исследовательских или хозяйственных организациях, не обладают специальными знаниями для подобных исследований.

Таким образом, с практической точки зрения проведение исследований предъявляет определенные *требования к составу и квалификации коллектива аналитиков и разработчиков.*

Исследователи должны:

- иметь опыт работы в области управления конкретными производственными объектами;
- обладать знаниями современных методов и техники управления;
- обладать знаниями методов исследования операций и системного анализа;
- иметь способности к общению со специалистами различных уровней и профилей.

Кроме того, исследователи должны уметь систематизировать полученную информацию, инициировать новации в организации.

Выполнение этих требований определяет необходимость специального подбора и подготовки исследователей, поскольку от результатов их деятельности в значительной степени зависит эффективность работы предприятия.

В современном обществе рассматривается множество самых разных организаций, которые представляют собой «совокупность» людей, групп, объединенных для достижения какой-либо цели, решения какой-либо задачи на основе принципов разделения труда и распределения обязанностей. Это могут быть государственные учреждения, обще-

ственные объединения, научно-производственные объединения, частные предприятия.

Любая организация, вне зависимости от ее конкретного назначения, может быть описана с помощью ряда параметров, среди которых главными являются: *цели организации, ее организационная структура, внешняя и внутренняя среда, совокупность ресурсов, нормативная и правовая основа, специфика процесса функционирования, система социальных и экономических отношений и, наконец, организационная культура.*

Каждая организация имеет конкретную систему управления, которая также является объектом исследования. Исследовать систему управления можно только на основе выбранной научной концепции.

Прежде всего, необходимо отметить, что *концепция «системы» используется как средство для изучения характеристик объекта управления.* Ценность этой концепции заключается в том, что она способствует более глубокому пониманию характеристик изучаемой системы и процесса функционирования организации как системы.

*Управленческая деятельность* — это, прежде всего, управление социальными коллективами людей, которые должны рассматриваться как социально управляемые системы. В качестве социально управляемой системы может рассматриваться организация любого уровня: министерство, научно-производственное объединение, предприятие, цехи, холдинги и отдельные компании. Каждая из этих систем представляет собой самостоятельный объект исследования и имеет свои особенности.

Система управления любой организации является сложной системой, созданной для сбора, анализа и переработки информации с целью получения максимального конечного результата при определенных ограничениях (наличия ресурсов, например).

Говоря об управлении организацией, в частности предприятием, мы употребляем термин *система*. Например, производственная система, система материально-технического снабжения, система сбыта, различные обеспечивающие и обслуживающие системы. Таким образом, любой объект мы рассматриваем с точки зрения *кибернетики* и тем самым пытаемся понять его цели, из каких элементов он состоит, как он функционирует, и в этом смысле рассматриваем любой конкретный объект, в том числе и предприятие как систему.

Как правило, представление объекта в виде системы всегда связано с некоторыми трудностями из-за наличия множества определе-

ний системы и трудностью выбора единого определения, целиком используемого при построении реальной системы управления.

В настоящее время можно выделить, по крайней мере, *пять типов системных представлений*: микроскопическое, функциональное, макроскопическое, иерархическое и процессуальное.

Каждое из указанных представлений системы отражает определенную группу ее характеристик.

*Микроскопическое представление системы* основано на понимании ее как множества наблюдаемых и неделимых величин (элементов). В принципе, абсолютно неделимых элементов нет, однако в каждом конкретном случае проектирования системы элемент принимается неделимым. Структура системы фиксирует расположение выбранных элементов и их связи.

Под *функциональным представлением системы* понимается совокупность действий (функций), которые необходимо выполнять для реализации целей функционирования системы.

*Макроскопическое представление* характеризует систему как единое целое, находящееся в «системном окружении» (среде). Это означает, что реальная система не может существовать вне системного окружения (среды), а окружающая среда представляет собой ту систему, в рамках которой выбраны интересующие нас объекты. Следовательно, система может быть представлена множеством внешних связей со средой.

*Иерархическое представление* основано на понятии «подсистема» и рассматривает всю систему как совокупность подсистем, связанных иерархически.

И, наконец, *процессуальное представление* характеризует состояние системы во времени.

Следовательно, система управления как объект исследования обладает следующими признаками:

- состоит из множества (по крайней мере, двух) элементов, расположенных иерархически;
- элементы систем (подсистемы) взаимосвязаны посредством прямых и обратных связей;
- система — это единое и неразрывное целое, являющееся целостной системой для нижестоящих иерархических уровней, имеются фиксированные связи системы с внешней средой.

Изучая *систему управления как объект исследования*, необходимо выделять требования, предъявляемые к системам управления,



по которым можно судить о степени организованности систем. К таким требованиям относятся:

- • детерминированность элементов системы;
- • динамичность системы;
- • наличие в системе управляющего параметра;
- • наличие в системе контролирующего параметра;
- • наличие в системе каналов (по крайней мере, одного) обратной связи.

Соблюдение этих требований должно обеспечивать условия эффективного уровня функционирования органов управления. Рассмотрим подробно эти требования.

В системах управления *детерминированность* (первый признак организованности системы) проявляется в организации взаимодействия подразделений органов управления, при которой деятельность одного элемента (управления, отдела) сказывается на других элементах системы. Если в организационной структуре управления, например, есть отдел, действия которого не влияют на другие подразделения, то такой отдел не реализует ни одну из целей функционирования организации и является лишним в системе управления.

*Вторым* требованием системы управления является *динамичность*, т.е. способность под воздействием внешних и внутренних возмущений оставаться некоторое время в определенном неизменном качественном состоянии.

Любые воздействия среды оказывают возмущающее действие на систему, стремясь нарушить ее. В самой системе также могут появиться возмущения, которые стремятся разрушить ее «изнутри». Например, в организации нет достаточного количества квалифицированных кадров, отсутствует по разным причинам ряд ответственных работников, плохие условия работы и т.д. К внешним возмущениям следует отнести указы вышестоящих организаций, изменения ситуаций на рынке, экономические и политические факторы.

Под воздействием таких внешних и внутренних возмущений орган управления любого уровня вынужден перестраиваться, приспосабливаться к изменившимся условиям.

С целью обеспечения быстрого перестроения системы в условиях изменения среды в системе управления должен быть элемент, фиксирующий факт появления возмущения; система должна обладать минимально допустимой *инерционностью*, чтобы своевременно принимать управленческие решения, в системе управления должен быть элемент,

фиксирующий факт *упорядочения* состояния системы в соответствии с изменившимися условиями. В соответствии с этими требованиями в структуре управления предприятием должен быть отдел совершенствования структуры управления.

Под *управляющим параметром* в системе управления следует понимать такой ее параметр (элемент), посредством которого можно управлять деятельностью всей системы и ее отдельными элементами. Таким параметром (элементом) в социально управляемой системе является руководитель подразделения данного уровня. Он отвечает за деятельность подчиненного ему подразделения, воспринимает управляющие сигналы руководства организации, организует их выполнение, несет ответственность за выполнение всех управленческих решений.

При этом руководитель должен обладать необходимой компетенцией, а условия работы — позволять выполнить данное поручение. Следовательно, условие наличия управляющего параметра можно считать выполненным, если внешнюю информацию воспринимает руководитель организации, который организует работу по выполнению поручения, распределяет задания в соответствии с должностными инструкциями при наличии условий, необходимых для выполнения поручений.

Следующим, четвертым требованием, предъявленным к системе управления, следует назвать наличие в ней *контролирующего параметра*, т.е. такого элемента, который постоянно контролировал бы состояние субъекта управления, не оказывая при этом на него (или на любой элемент системы) управляющего воздействия.

Контроль субъекта управления предполагает курирование обработки любого управляющего сигнала, поданного на вход данной системы. Функцию контролирующего параметра в системе управления, как правило, реализует один из сотрудников аппарата управления. Например, подготовку плана важнейших работ курирует главный специалист по экономике. На уровне министерства такие функции осуществляют кураторы по определенным проблемам в управлениях. Любые управленческие решения в системе управления должны проходить только через элемент, выполняющий функции контролирующего параметра.

Наличие *прямых и обратных связей* (пятое требование) в системе обеспечивается четкой регламентацией деятельности аппарата

управления по приему и передаче информации при подготовке управленческих решений.

Итак, мы рассмотрели требования, предъявленные к системе управления как объекту исследования. Что дает нам такое рассмотрение?

1. Рассматривая конкретную организацию как объект исследования, мы всегда должны фиксировать и сравнивать ее системные характеристики. Это позволяет лучше понять эту организацию и определить, к какому классу сложности она относится.

2. Чтобы совершенствовать систему управления с использованием компьютерной техники, организационное проектирование необходимо доводить до такого уровня, при котором обеспечивается четкость распределения обязанностей руководителей и исполнителей.

3. Необходима персональная ответственность руководителей и исполнителей. При проектировании системы управления нужно четко фиксировать, кто и что делает в системе управления, кто за что отвечает.

4. Необходима информационная проработка системы на уровне управленческих решений.

5. Исследование и проектирование должно быть непрерывным процессом. В системе управления необходимо предусматривать отдел или группу сотрудников, которые должны постоянно прорабатывать технологию подготовки новых решений, обусловленных новыми целями.

6. Должна существовать четкая документация, регламентирующая деятельность организации. Зачастую положения об отделах, должностные инструкции не конкретны и не обеспечивают персональной ответственности при принятии управленческих решений.

Как же обеспечить эти требования? Как отмечалось выше, это возможно только на основании *общей концепции исследования систем управления как систем принятия решений*, так как конечным продуктом системы управления является управленческое решение.

Кратко перечислим современные методы управления, подвергающиеся исследованию, некоторые из которых ниже освещены более подробно. *Метод управления* - это совокупность (система) управленческих приемов, способствующих обеспечению высокой эффективности деятельности организации. С помощью правильного выбора метода управления обеспечивается четкая организация процесса управления и всей производственно-экономической деятельности.

В практике управления успешно применяются следующие методы управления: административные; экономические; коммерческие; социально-психологические; правовые; исследовательские.

Совокупность применения методов управления призвана обеспечить: целеустремленность коллектива; организованность; четкость и слаженность работы; оперативность и своевременность решений; распорядительность, гибкость, дисциплинированность и инициативность. К методам исследования относятся:

1. *Методы получения информации:* интервью, анкеты, метод выборочных наблюдений.
2. *Методы анализа:* системный анализ, создание сценария, метод сетевого плана, система показателей, метод контрольного списка, стоимостный анализ.
3. *Творческие методы:* мозговой штурм, синектика, морфологический метод.
4. *Методы прогнозирования:* Дельфи, статистической экстраполяции, аналогии, поперечный анализ, экономические модели, анализ вход/выход, моделирование.
5. *Методы оценки:* анализ статуса продукта, модели с подсчетом пунктов, шаблон, анализ издержки (полезность), расчет доходности, анализ равных интервалов, анализ рисков, калькуляция рисков и шансов.
6. *Методы принятия решений:* математические модели, правила принятия решений при неопределенности, таблица решений, «дерево решений».
7. *Методы представления:* функциональные диаграммы, частичное описание, текущие таблицы.
8. *Методы аргументации:* презентации, переговоры.

#### **2.4. Сущность основных методологических подходов к исследованию систем управления**

*Системный подход.* При проведении исследования системы управления системный подход предусматривает рассмотрение организаций как открытой многоцелевой системы, имеющей определённые рамки, взаимодействующие между собой, внутреннюю и внешнюю среды, внешние и внутренние цели, подцели каждой из подсистем, стратегии достижения целей и т.д.

При этом изменение в одном из элементов любой системы вызывает изменение в других элементах и подсистемах, что основны-

вается на диалектическом подходе и взаимосвязи и взаимообусловленности всех явлений в природе и обществе.

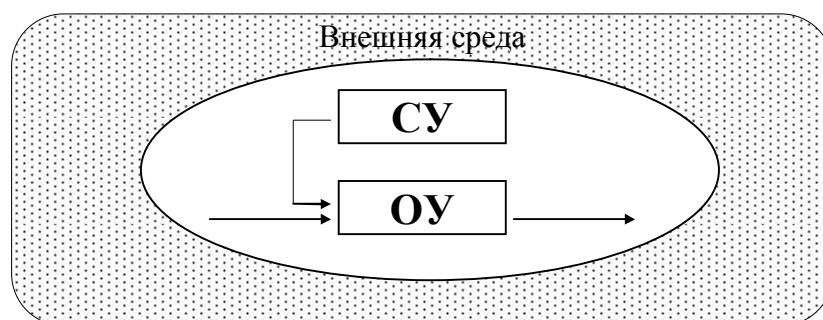
Системный подход предусматривает изучение всей совокупности параметров и показателей функционирования системы в динамике, что требует исследования внутриорганизационных процессов адаптации, саморегулирования, самоактуализации, прогнозирования, планирования, координации, принятия решений и т.д.

Таким образом, системный подход рассматривает исследование того или иного объекта как систему целостного комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих элементов в единстве со средой, в которой он находится. Одним из важнейших направлений, составляющих методологическую базу исследования для относительно сложных систем управления, является *системный анализ*. Его применение актуально для таких задач, как анализ и совершенствование системы управления при реструктуризации организаций, диверсификации производства, технического перевооружения и других задач, которые постоянно возникают в условиях рынка и, значит, динамики внешней среды. Особенностью системного анализа является сочетание в нём различных методов анализа с общей теорией систем, исследованием операций, техническими и программными средствами управления.

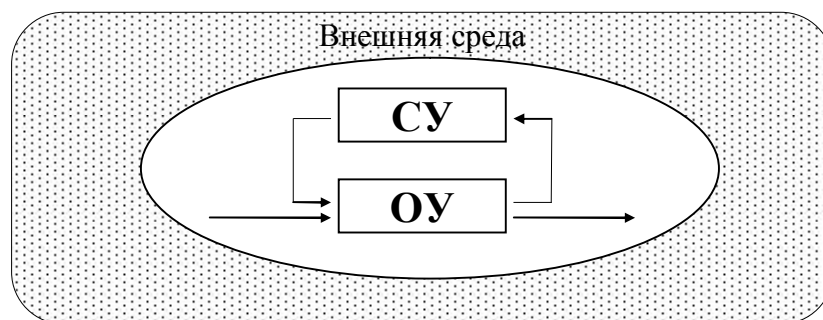
Рассмотрим кратко виды систем управления. Обозначим СУ (система управления) - совокупность взаимосвязанных, функциональных элементов, вырабатывающих управляющие параметры; СУ имеет 2 основные подсистемы :

- субъект управления (СУ)
- объект управления (ОУ)

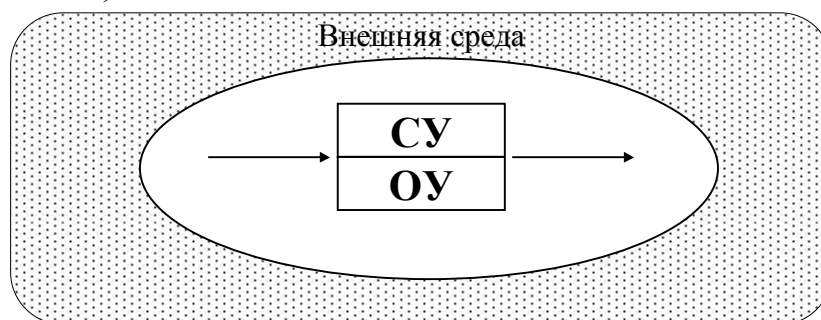
1. Административно-командная СУ (программная или жесткая) - единственная прямая связь между СУ и ОУ, по которой поступают управляющие воздействия, обязательные к исполнению.



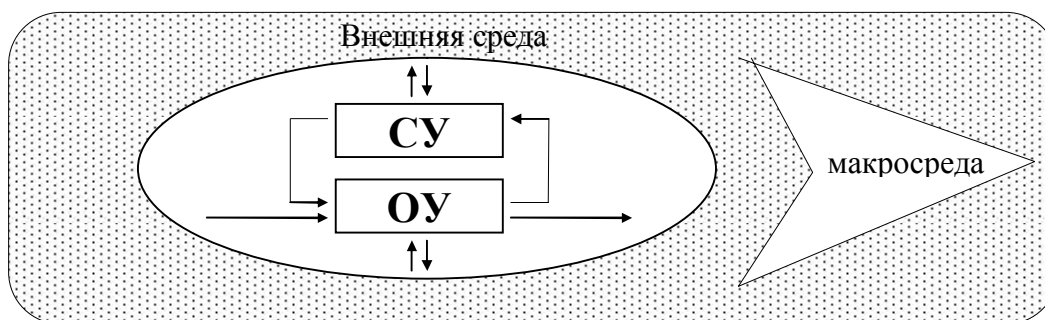
2. Регулируемая СУ - использует информацию о реакции объекта на управление. Использует административные и экономические методы; включает интересы людей.



3. Саморегулирующие СУ (Регулирование без вмешательства внешних сил).



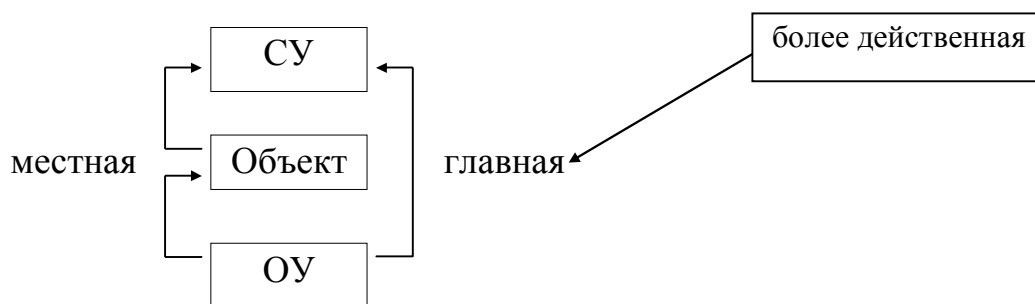
4. Адаптивные СУ - открытые системы; ОУ и СУ подвержены возмущающему воздействию (макросреда).



Кратко остановимся на принципах существования и работы СУ, отражающих объективно присущие СУ закономерности развития и функционирования.

1. *Принцип обратной связи* - обратное воздействие результатов управления системы на процесс этого управления, т.е. использование информации, поступающей от объекта управления.

1.1. Обратная связь может быть главной внешней и внутренней местной.



1.2. Отрицательная и положительная обратная связь.

Последняя усиливает действие выходного сигнала, т.е. имеет с ним одинаковый знак; первая - ослабляет входной сигнал. Положительная связь ухудшает положение системы. Отрицательная связь способствует восстановлению равновесия при его нарушении возмущающими воздействиями. Если результат на выходе системы меньше, чем требуется, то блок регулирования подает сигнал, увеличивающий интенсивность процесса; если результат больше эталона, то управляющий процесс затормозится.

2. *Принцип внешнего дополнения* - при управлении большой системой необходимы "неформальные" корректировки решений, полученных из моделей (в прямую связь вписывается внешнее дополнение, например, оперативное управление производством).

3. *Закон необходимого разнообразия* - определяет требования к избирательности управляющей системы, обусловленные тем уменьшением разнообразия объекта управления, которое необходимо для эффективного управления, т.е. сведение множества состояний системы к подмножеству, включающему лишь состояния, оптимальные по отношению к цели управления.

4. *Принцип черного ящика* - представление системы в виде некоего объекта ("черного ящика"), представляющего собой, при настоящем уровне знаний, объект с непознанными внутренними структурой и организацией. Однако можно изучать этот объект по изменениям между входами и выходами системы.

*Исследование операций* как научное направление использует математическое моделирование процессов и явлений. Использование методов исследования операций в рамках системного подхода особенно целесообразно при изучении организационных систем для принятия оптимальных решений.

*Комплексный подход.* При применении этого подхода должны учитываться технические, технологические, организационные, психологические и другие (политические, демографические, аспекты управления и их взаимосвязи). Если допустить один из обязательных аспектов менеджмента, то проблема не будет решена. На практике соблюсти это требование достаточно сложно. Так, например, при проектировании новых продуктов показателем экологичности в России уделялось недостаточное внимание. Поэтому российские продукты сразу же становились неконкурентоспособными. Например, в страны ЕЭС с 1995 года был запрещён въезд грузовиков «Маз» и «Камаз».

*Интеграционный подход.* Нацелен на исследование и усиление взаимосвязей:

- между отдельными подсистемами и элементами системы управления;
- между стадиями жизненного цикла объектов управления по вертикали;
- между субъектами управления по горизонтали и т.д.

*Маркетинговый подход.* Предусматривает ориентацию управляющей подсистемы при решении любых задач на потребителя.

Приоритеты выбора критериев в маркетинге:

- повышение качества объектов в соответствии с нуждами потребителей;
- экономия ресурсов у потребителей за счёт повышения качества;
- экономия ресурсов в производстве за счёт фактора масштаба производства, НТП и применения системы управления.

*Функциональный подход.* Сущность подхода в том, что потребность рассматривается как совокупность функций, которые нужно выполнить для её выполнения. После установления функций создаются несколько альтернативных объектов для выполнения этих функций и выбирается тот из них, который требует минимум совокупных затрат за жизненный цикл объекта на единицу его полезного эффекта.

При применении функционального подхода иногда создают совершенно новые оригинальные объекты, когда идут от обратного, например, от потребностей. При альтернативном предметном подходе совершенствуется исходный объект, но при этом невоз-



можно коренным образом улучшить структуру объекта, принцип его работы и т.д.

*Динамический подход.* При применении динамического подхода объект управления рассматривается в диалектическом развитии, в причинно-следственных связях и соподчинённости.

Проводятся ретроспективный анализ за 5-10 и более прошлых лет и перспективный анализ-прогноз.

*Воспроизводственный подход.* Ориентирован на постоянное возобновление производства товара для удовлетворения потребностей конкретного рынка с меньшими, по сравнению с лучшим аналогичным объектом на данном рынке, совокупными затратами на единицу полезного эффекта. Элементами этого подхода являются:

- применение опережающей базы сравнения при планировании, обновлении объекта;
- трактовка закона экономии времени, как экономии суммы прошлого, живого и будущего труда за жизненный цикл объекта на единицу его полезного эффекта;
- рассмотрение во взаимосвязи воспроизводственного цикла выпускаемой, проектируемой и перспективной модели объекта;
- пропорциональное по качеству и количеству воспроизводство элементов внешней среды, прежде всего макросреды страны и инфраструктуры региона;
- интеграция для крупных фирм науки и производства в рамках комплексного объединения.

*Процессный подход.* Рассматривает функции управления как взаимосвязанные. Процесс управления является общей суммой всех функций в серии непрерывных взаимосвязанных действий.

*Нормативный подход.* Заключается в установлении нормативов управления по всем подсистемам системы управления.

Нормативы должны устанавливаться по важнейшим элементам:

- целевой подсистемы (показатели качества и ресурсоёмкости товара, параметры рынка, показатели организационно-технического уровня производства, социального развития коллектива, охраны окружающей среды);
- функциональной подсистемы (нормативы качества плана, организованности системы управления, качества учёта и контроля, нормативы стимулирования качественного труда);

- обеспечивающей подсистемы (нормативы обеспеченности работников и подразделений всем необходимым для нормальной работы, нормативы эффективности использования различных видов ресурсов в целом по организации).

Эти нормативы должны отвечать требованиям комплексности, эффективности, обоснованности, перспективности во времени и масштабу применения. Организация должна иметь банк нормативов функционирования элементов внешней среды, особенно в части правовых и экологических нормативов.

*Количественный подход.* Сущность его заключается в переходе от качественных оценок к количественным при помощи математических, статистических, инженерных расчётов, экспертных оценок и др. методов и методик.

*Административный подход.* Сущность заключается в регламентации функций, прав, обязанностей, нормативов качества, затрат, продолжительности элементов системы менеджмента в нормативных актах (приказы, распоряжения, стандарты, инструкции, положения и т.д.).

*Поведенческий подход.* Целью подхода является оказание помощи работнику в осознании своих умственных возможностей, творческих способностей. Основная цель подхода – повышение эффективности человеческих ресурсов организации.

*Ситуационный подход.* Заключается в том, что пригодность различных методов управления определяется конкретной ситуацией. Не существует единого лучшего способа управлять объектом. Самым эффективным методом в конкретной ситуации является метод, который более всего соответствует данной ситуации, максимально адаптирован к ней.

## **2.5. Этапы проведения исследования системы управления. Определение проблемы в исследовании процессов и систем управления.**

Любое исследование осуществляется в несколько этапов, последовательность которых можно выразить схемой, представленной на рис. 2.2 Приложения. Рассмотрим эти этапы [1-5].

*На первом этапе* необходимо выявить потребности в исследовании, проанализировать проблемы, стоящие перед конкретной системой управления, выбрать из них главную, определяющую важ-

ность и первостепенность проведения исследования. Для этого проблема должна быть четко сформулирована.

*Под проблемой* понимается несоответствие фактического состояния управляемого объекта (например, производства продукции) желаемому или заданному (запланированному). Именно в связи с отклонением от плановых (или нормативных) состояний, которое отмечается в определенный момент времени или прогнозируется на будущее, и возникают чаще всего проблемы в организациях. Но их источником может быть и изменение самих целей или нормативов. Например, если в результате анализа информации о продажах изделия руководство предприятия принимает решение о снятии его с производства и переключении на другой вид продукции, это может радикально изменить целевые установки всех подразделений, связанных с данными видами продукции. Менеджеры должны заново составить планы, найти и перераспределить ресурсы, организовать обучение персонала и т.д.

Совершенно очевидно, что введение изменений, требующих для реализации ресурсов и времени, должно быть обосновано анализом факторов, оказывающих воздействие на состояние и положение организации.

Совокупность факторов и условий, вызывающих появление той или иной проблемы, называется *ситуацией*, а рассмотрение проблемы с учетом воздействующих на нее ситуационных факторов позволяет описать проблемную ситуацию. *Описание проблемной ситуации*, как правило, содержит две части: характеристику самой проблемы (места и времени ее возникновения, сущности и содержания, границ распространения ее воздействия на работу организации или ее подразделений) и ситуационные факторы, ведущие к появлению проблемы (они могут быть внешними и внутренними по отношению к организации).

*Внутренние факторы* в наибольшей мере зависят от самого предприятия. К ним относят: цели и стратегию развития, состояние портфеля заказов, структуру производства и управления, финансовые и трудовые ресурсы, объем и качество работ, в том числе НИОКР и т.д. Внутренние факторы влияют на систему управления и в значительной степени способствуют достижению стоящих перед ней целей. Поэтому изменение одного или нескольких факторов одновременно вызывает необходимость срочного принятия

мер, направленных на сохранение равновесного состояния системы.

Например, если произошло изменение стратегического направления в развитии организации, необходимо определить, как это отразится на деятельности таких подсистем, как производство и выпуск новой продукции, управление персоналом и др. Иными словами, управляющая система должна разработать план организационных мероприятий, направленных на достижение целей новой стратегии развития.

*Внешние факторы* в меньшей мере поддаются воздействию со стороны менеджеров организации, так как формируются внешней средой, в которой работает организация. В современных условиях эта среда характеризуется большой сложностью, динамичностью и неопределенностью, что существенно затрудняет учет внешних факторов при принятии управленческих решений. Внешние факторы оказывают различное влияние на работу организаций. Например, поставщики, потребители, конкуренты, органы законодательного регулирования, кредиторы, другие организации и общественные институты, непосредственно связанные с той областью деятельности, которой занимается данная организация, оказывают прямое влияние на ее работу, характер возникающих проблем и их решение. В качестве примера можно указать на проблемы отечественных предприятий, возникшие в период разрушения прежней системы хозяйственных связей; изменились отношения между поставщиками и потребителями продукции. В ряде случаев это привело к остановкам производства, к кардинальному изменению ассортимента выпускаемой продукции, к поиску новых поставщиков. Изменение вкусов и приоритетов потребителей также вызывает множество проблем в организации, которая до этого ориентировала свое производство на удовлетворение одного вида потребностей. Надо ответить на вопросы: искать ли новые рынки сбыта; вводить ли новые виды продукции и услуг и т.д.

К еще одной большой группе факторов относят состояние экономики страны (или региона), уровень научно-технического и социального развития, социокультурную и политическую обстановку, существенные для данной организации события в других странах и т.д. Например, экономическое состояние страны (региона) воздействует на работу организации через такие параметры среды, как наличие капитала и рабочей силы, уровни цен и инфля-

ции, производительность труда, доходы покупателей, правительственная, финансовая и налоговая политика и др. Так, инфляция приводит к сокращению покупательной способности и снижает спрос на продукцию, производимую организацией. Повышение уровня цен на продукцию сопряженных отраслей вызывает соответствующее увеличение затрат на производство в организации, следствие — рост цен на ее продукцию, что может вызвать «отток» определенной группы потребителей. При сокращении своих доходов покупатели изменяют состав и структуру потребления, что также оказывает воздействие на спрос. Уровень научно-технического развития в стране влияет на структуру экономики, на процессы автоматизации производства и управления, на технологию, с помощью которой производится продукция, на состав и структуру персонала организации и, что особенно важно, на конкурентоспособность продукции и технологий. Учет многочисленных и разнообразных факторов среды, выбор главных среди них и предвидение возможных изменений — сложнейшая задача, стоящая перед менеджерами.

Анализ ситуационных факторов позволяет рассмотреть проблему в связи с вызвавшими ее событиями и изменениями во внутренней и внешней среде и начать поиск решения.

Таким образом, *определить проблему* — значит установить границы системы, в пределах которой она рассматривается, уровень, на котором она должна решаться. Субъект, анализирующий ситуацию, определяет проблему в границах управляемой им системы. Однако важным для него является и представление, как система проявляет себя в системах и смежных системах и, главное, какое значение она имеет для суперсистемы, в которую данная (управляемая) система входит как элемент. Это обеспечивает увязку принимаемого решения с общими задачами и решениями вышестоящего звена управления, организацию интегрированного процесса решения данной проблемы.

При определении проблемы возникает чисто логическая трудность выделения причин и следствий. Перед менеджером в той или иной конкретной ситуации может возникнуть несколько проблем. Очень важно установить их иерархию, т.е. определить, какая из них главная, а какие — подчиненные или производные от нее. Определение главной проблемы позволит правильно сформулировать цель решения задачи.

*Определение цели* связано с ограничением направлений и средств ее достижения. Эти ограничения играют определяющую роль в выборе вариантов решения. По отношению к определенной системе ограничения можно разделить на общие и частные. Общие ограничения, накладываемые на функционирование данной системы, представляют собой объективные условия внешней среды или являются целями и понуждающими связями некоторой большой системы, для которой рассматриваемая система служит элементом (подсистемой). Иногда ограничения для данной системы являются проявлением нерешенных проблем в более общих системах.

Итак, на *первом этапе проведения исследований* анализируются проблемы и совокупность всех факторов, которые необходимо выявить и учитывать при решении проблем.

Содержание *второго этапа* — закономерное продолжение первого. Это выявление объекта и предмета исследования. *Объектом исследования является система управления организации, а предметом — выявленная конкретная проблема, сдерживающая эффективную работу организации.*

На *третьем этапе* необходимо выбрать *методологию проведения исследования*, под которой понимаем совокупность целей, методов, приемов управления при проведении исследования, а также подход менеджеров к принятию решений и учет традиций организации.

На *четвертом этапе* проводится анализ ресурсов, необходимых для проведения исследования. К таким ресурсам относятся материальные, трудовые, финансовые ресурсы, оборудование, информация. Анализ ресурсов необходим для успешного проведения исследования и достижения его результатов,

*Пятый этап* предполагает выбор методов проведения исследования с учетом имеющихся ресурсов и целей исследования, подробно о которых будет сказано позже.

*Шестой этап* заключается в организации проведения исследований. Здесь необходимо определить порядок проведения исследований, распределить полномочия и ответственность и отразить это в регламентирующих документах, например в должностных инструкциях. Здесь же необходимо уточнить или определить технологию подготовки и утверждения управленческих решений при проведении исследований.

*На седьмом* (завершающем) этапе следует зафиксировать и проанализировать полученные результаты. Такими результатами могут быть отдельные рекомендации, новая модель системы управления, улучшенные нормы управляемости, более совершенные методики, способствующие оперативному и успешному разрешению проблемы. На этом этапе необходимо предварительно подсчитать эффективность исследований, т.е. соизмерить затраты на проведение исследований и полученные результаты.

Иногда процесс исследования конкретного объекта производится в соответствии с выбранной (рекомендуемой) моделью системы управления, часто называемой эталоном. Этапы проведения исследования в соответствии с эталонной моделью представлены на рис. 2.2. (см. Приложение)

### **Краткие выводы**

1. Для выявления специфики работы организаций и выработки мероприятий по улучшению производственно-хозяйственной деятельности применяется системный анализ.

2. Главной целью системного анализа является разработка и внедрение такой системы управления, которая выбирается в качестве эталонной, в наибольшей степени соответствующей всем предъявленным требованиям оптимальности.

3. Системный анализ носит комплексный характер и базируется на совокупности подходов, применение которых позволит наилучшим образом провести анализ и получить желаемые результаты.

4. Для успешного проведения анализа необходимо подобрать команду специалистов, хорошо знакомых с методами экономического анализа и организацией производства.

5. Концепция исследования системы управления включает в себя: необходимость и признаки исследования, принципы построения исследования, роль в организации и методологии исследования.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение системного анализа.

2. Какие работы должны выполняться при проведении анализа организации?

3. Какие специалисты должны входить в состав группы по проведению анализа?

4. Перечислите основные подходы в системном анализе и дайте их краткую характеристику.

5. Назовите и охарактеризуйте основные принципы системного анализа.

6. Опишите кратко концепцию исследования.

## **Раздел II. ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

*Надобно учить не мыслям, а мыслить. — (И. Кант)*

*Ученье без размышления есть потеря времени, размышление без учения опасно. — (Конфуций)*

### **Тема 3. Научные и практические исследования.**

#### **3.1. Эмпирическое и теоретическое исследование.**

Можно выделить два взаимосвязанных, но самостоятельных уровня научного исследования [1-7]: *эмпирический и теоретический*. Они различаются по предмету (во втором случае он может иметь свойства, которых нет у эмпирического объекта), средствам, методам и результатам (*эмпирическое исследование завершается выведением эмпирического обобщения, теоретическое имеет целью выдвижение гипотезы и создание теории*).

Но, несмотря на методологическую ценность выделения эмпирического и теоретического уровней исследования, разделить их в целостном процессе познания невозможно. Невозможно так же говорить о том, что какой-то из них является важнейшим ведущим для исследования. Еще на заре развития современной науки Ф. Бэкон и Р. Декарт сформулировали две разнонаправленные программы развития науки: эмпирическую, основанную на принципе *индукции* (такой способ рассуждения, при котором общий вывод делается на основе частных посылок), и рационалистическую, построенную на *дедукции* (выведение всей системы знания из некоторых общих положений, который носят самоочевидный характер). Обе эти методологические программы в настоящее время считаются неадекватными требованиям научного исследования.

*Эмпиризм* имеет тот недостаток, что индукция не может привести к универсальным суждениям, поскольку в большинстве ситуаций принципиально невозможно охватить все многообразие частных случаев, *рационализм* оказался беспомощен при изучении тех



областей реальности, для которых ничего самоочевидного не существует.

В наше время стандартная модель строения научного знания начинается с установления путем наблюдения и эксперимента различных фактов. Если среди них можно установить некую регулярность, то можно говорить об обнаружении эмпирического закона, первичного эмпирического обобщения. Если отыскиваются факты, которые не встраиваются в обнаруженную регулярность, то ученый, используя свой творческий интеллект, умеет мысленно перестроить известную реальность так, чтобы устранить противоречие. Эмпирически выявить эту новую схему невозможно, ее необходимо сотворить умозрительно в виде *гипотезы*, если эта гипотеза снимает противоречие или позволяет предсказать получение новых данных, это означает, что она нашла подкрепление и превратилась в теорию. Такой метод принято называть *гипотетико – дедуктивным*.

*Научный метод исследования* условно разделяется на методы, используемые на каждом уровне исследования.

***Эмпирические методы:***

*Наблюдение* – целенаправленное восприятие явлений объективной действительности.

*Описание* – фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах.

*Измерение* – сравнение объектов по каким-либо сходным свойствам или сторонам.

*Эксперимент* – наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, он позволяет восстановить ход явления при повторении условий.

***Научные методы теоретического уровня*** исследования:

*Восхождение от абстрактного к конкретному* – представляет собой всеобщую форму движения научного знания, закон отражения действительности в мышлении.

*Формализация* – построение абстрактно-математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых процессов действительности. Метод связан с усилением роли формальной логики и математических методов в научном исследовании.

*Аксиоматизация* – построение теорий на основе аксиом (утверждений, доказательства истинности которых не требуются).

*Гипотетико-дедуктивный метод* – создание систем, дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.

*Идеализация* – мысленное конструирование объектов, замещения реальной, эмпирически данной ситуации идеализированной схемой (типа абсолютно твёрдого тела в механике) для упрощения изучаемой ситуации и более эффективного использования существующих методов и средств исследования.

### **3.2. Понятие гипотезы.**

Одним из методов развития научного знания, а также структурных элементов теории является гипотеза – предположение, при котором на основе ряда фактов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причем этот вывод нельзя считать вполне доказанным.

Следовательно, *гипотеза исследования* – научно - *состоятельное предположение, предвидение его хода и результата*. Слово гипотеза греческого происхождения – hypothesis – «основание, предположение». Оно означает достоверно не доказанное объяснение причин каких-либо явлений, утверждаемое предположение, имеющее научное обоснование, прием познавательной деятельности. Гипотеза возникает из потребностей общественной практики, отражает научные абстракции, систематизирует имеющиеся теоретические представления, включает в себя суждения, понятия, умозаключения, представляя собой целостную структуру. Научная гипотеза всегда выходит за пределы изученного круга фактов, не только объясняет их, но и выполняет прогностическую функцию. По мнению академика В.А. Ядова, гипотеза – это «главный методологический инструмент, организующий весь процесс исследования и подчиняющий его внутренней логике».

С помощью выдвинутых в процессе работы гипотез и выявленных *закономерностей* обобщаются ранее известные и полученные в ходе исследования эмпирические данные. В ходе доказательства выдвинутых гипотез одни из них становятся истинной теорией, другие видоизменяются, уточняются и конкретизируются, третьи отбрасываются, превращаются в заблуждения, если проверка дает отрицательный результат. Выдвижение новой гипотезы, как правило, опирается на результаты проверки старой, даже в том случае, если эти результаты были отрицательными. После того, как

сформулирована *цель исследования и научная гипотеза*, они определяют частные, сравнительно самостоятельные цели и задачи исследования в конкретных условиях проверки сформулированной гипотезы.

Различают гипотезы: *рабочие, установочные, теоретические и практические, прогностические и программные* и др. Так, по степени общности предположения гипотезы делят на гипотезы-основания, гипотезы-следствия; с точки зрения задач исследования: основные (установочные), не основные (рабочие); по степени разработанности и обоснованности: первичные, вторичные и т.д.

Отличаясь от предположения, *гипотеза должна соответствовать следующим методологическим требованиям*: логической простоты и непротиворечивости, вероятности, широты применения, концептуальности, научной новизны и верификации.

Первое требование – *логической простоты* – предполагает, что гипотеза не должна содержать в себе ничего лишнего. Ее назначение – объяснять как можно больше фактов возможно меньшим числом предпосылок, представлять широкий класс явлений, исходить из немногих оснований. Часто излишним является некое предварительное вступление перед формулировкой гипотезы: в результате констатирующего эксперимента сделано предположение, что..., в результате предварительного изучения указанной проблемы и анализа предмета исследования выдвинута гипотеза... и т. п.

*Требование логической непротиворечивости* расшифровывается следующим образом: во-первых, гипотеза есть система суждений, где ни одно из них не является формально-логическим отрицанием другого; во-вторых, она не противоречит всем имеющимся достоверным фактам, в-третьих, соответствует установленным и устоявшимся в науке законам. Однако последнее условие нельзя абсолютизировать, иначе оно станет тормозом для развития науки.

*Требование вероятности* гласит, что основное предположение гипотезы должно иметь высокую степень возможности ее реализации. Иначе говоря, гипотеза может быть и многоаспектной, когда помимо основного предположения имеются и второстепенные. Некоторые из них могут и не подтвердиться, но основное положение должно нести в себе высокую степень вероятности.

*Требование широты применения* необходимо для того, чтобы из гипотезы можно было бы выводить не только те явления, для

объяснения которых она предназначена, но и возможно более широкий класс других явлений.

*Требование концептуальности* выражает прогностическую функцию науки: гипотеза должна отражать соответствующую концепцию или развивать новую, прогнозировать дальнейшее развитие теории.

*Требование научной новизны* предполагает, что гипотеза должна раскрывать преемственную связь предшествующих знаний с новыми.

*Требование верификации* означает, что любая гипотеза может быть проверена. Как известно, критерием истины является практика. В психологии и педагогике наиболее убедительны те гипотезы, которые проверяются опытно-экспериментальным путем, но возможен также вариант логических операций и умозаключений.

Опираясь на эти требования, можно сформулировать *ряд практических рекомендаций для описания гипотезы исследования*:

- гипотеза не должна включать в себя слишком много предположений (как правило, одно основное, редко больше);

- в гипотезу нельзя включать понятия и категории, не являющиеся однозначными, не уясненные самим исследователем;

- при формулировке гипотезы следует избегать ценностных суждений;

- гипотеза должна быть адекватным ответом на поставленный вопрос, соответствовать фактам, быть проверяемой и приложимой к широкому кругу явлений;

- требуется безупречное ее стилистическое оформление, логическая простота;

- соблюдение преемственности с уже имеющимся знанием.

С выдвижением гипотезы заканчивается этап исследования. Его логика, как видно, определяется в основном общими требованиями к научному поиску. Следующим важным этапом исследования является выработка методики его проведения.

*Проверка выдвинутых исследовательских гипотез* производится с помощью *корреляционного, дисперсионного или факторного анализов*. Вследствие проведенного анализа данных, выдвинутая гипотеза подтверждается (и гипотеза превращается в научную теорию) или отвергается, что в любом случае говорит о полученном результате.

### **Краткие выводы**

1. Существуют два взаимосвязанных, но самостоятельных уровня научного исследования: эмпирический и теоретический. Они различаются по предмету, средствам, методам и результатам.

2. В математических формулах и уравнениях воспроизведены некие общие связи и отношения реального мира, они могут повторяться в разных его областях. На этом построен метод естественно-научного исследования, который называют математической гипотезой.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение гипотезы. Назовите виды гипотез.
2. Перечислите состав эмпирических и теоретических методов исследования современных методов управления.

## **Раздел III. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

*Слова – суть выражения понятий. А можно ли мыслить, не умея отличать во всей тонкости одного понятия от другого. – (В.Г.Белинский)*

### **Тема 4. Функциональный подход к исследованию систем управления и его роль в развитии систем управления.**

Системный подход требует изучения системы управления предприятием как целостной системы, состоящей из подсистем и элементов. Этот подход предусматривает рассмотрение связей внутри системы между подсистемами и элементами, между системой управления в целом и производственной системой, которые находятся во взаимодействии, а также внешних связей системы, которая является частью системы управления более высокого уровня.

*Функциональный подход* позволяет представлять систему управления как комплекс выполняемых функций. Исследованию подвергаются функции управления, обеспечивающие выработку, обоснование, принятие и реализацию управленческих решений заданного уровня качества для достижения результатов - получения запланированного объема и состава потребительных стоимостей при минимальном уровне общественно необходимых затрат на управление и производство. При изучении функций специалисты полностью абстрагируются от конкретной системы управления, ее оргструктуры, и рассматривают только функции и оптимальные

способы их выполнения. *Главной задачей является не усовершенствование системы управления или оргструктуры, а поиск наилучших способов выполнения функций системы управления.* Это дает свободу в нахождении принципиально новых решений, не связанных со старой оргструктурой, или же предельно упрощает ее так, что при этом не снижается качество выполнения функций.

*Исследовать функции управления* в конкретном подразделении — значит определить, кто и что делает, как связаны между собой сотрудники в процессе управления, как связаны управленческие решения, почему именно эти, а не другие решения готовятся в этом конкретном подразделении. Знать это необходимо для того, чтобы обеспечить эффективное управление функциональных обязанностей аппарата управления в целом.

*Методы и показатели функционального анализа.*

Показатели функционального анализа:

1. Коэффициент полноты охвата функций управления:  $k_{полн} = \frac{R_{факт}}{R_{норм}}$  - количество работ, проводимых в аппарате

управления соответственно фактически и по нормативу.

2. Коэффициент неполноты выполняемых функций:  $k_{незакр} = \frac{R_{незакр}}{R_{норм}}$ ;  $R_{незакр}$  - количество работ, не закрепленных ни за

одним подразделением

3. Коэффициент дублирования работ:

$k_{д} = \frac{R_{д}}{R_{норм}}$ ;  $R_{д}$  - количество работ, закрепленных за не-

сколькими подразделениями.

*Исследование и проектирование функций управления* является наиболее трудоемкой задачей, особенно в условиях нестабильных и переходных периодов, так как любое их изменение приводит к изменению *структуры управления.*

Нечеткое распределение функций неизбежно деформирует структуру и снижает качество и эффективность управления, именно поэтому функциональное содержание управления имеет первостепенное значение. Кроме того, с развитием новых форм экономического сотрудничества и расширением взаимосвязей управление дифференцируется, а

функции управления развиваются, в частности, появляются функции технического, коммерческого управления и другие.

Следовательно, *повышение эффективности управленческой деятельности в значительной степени зависит от правильного понимания функций управления.*

*Сущность работы по управлению организацией* (предприятием или компанией) заключается в том, чтобы исследовать каждую отдельно взятую функцию в каждом отдельно взятом подразделении. Исследование каждой отдельной функции и их взаимосвязей позволяет вскрыть существо работы по управлению в отдельных подразделениях и организации в целом. Взаимосвязь этих функций определяет функциональное содержание управления. Отсюда — необходимость комплексного изучения управленческой деятельности, его функционального содержания.

Выделение функций управления вызвано еще и процессами принятия решений. Поскольку каждая отдельная функция характеризует специфическую управленческую деятельность, то совокупность таких функций позволяет формировать конкретную систему управления, представить процесс управления вне функций управления невозможно. Именно поэтому к их определению предъявляются повышенные требования и определить однозначно, что понимается под функцией управления, весьма сложно.

На современном этапе у ученых нет единого мнения о трактовке и содержании функций управления [1-3]. Это значительно затрудняет процесс проектирования систем управления на строго методологической основе. В самом деле, чтобы сформулировать управленческие решения, посредством которых мы управляем конкретной организацией и которые реализуют выбранные цели функционирования, неизбежно следует пройти по цепочке: *цель — функции — решения*. В этом случае набор решений непосредственно будет определяться набором (совокупностью) функций управления. Следовательно, состав решений, реализующих одну и ту же цель, может быть различным, что вряд ли объяснимо с точки зрения логики и здравого смысла. Отсюда повышение требований, которые предъявляются к трактовке функций управления.

Дадим определение функций управления, следуя [2]. *Функция управления* — это однородный вид деятельности, объективно необходимой для реализации целей функционирования и выделенной по определенному признаку.

Таковыми признаками могут быть *специфика и масштаб производства, формы организации производственных процессов, взаимосвязь структурных подразделений, их количество на уровнях управления и др.*

В связи с этим выделяются *общие и специфические функции управления.*

К *общим функциям управления* относятся: планирование, организация, регулирование, контроль, учет, т.е. те функции, которые характеризуют процесс управления.

К *специфическим функциям управления* относят управление:

- основными производственными процессами;
- вспомогательными и обслуживающими процессами;
- оперативное (производством);
- технической подготовкой производства;
- сбытом продукции и др.

Проектирование системы управления, организации, в том числе и любого конкретного предприятия, невозможно без определения состава функций управления. При этом необходимо исследовать множество факторов:

1) характеристики организации как системы — входа, самого процесса, выхода;

2) стадии жизненного цикла продукта;

3) цикл принятия решений;

4) содержание процесса управления.

Рассмотрим, как учитываются эти факторы при исследовании и проектировании функций управления.

Фактор *характеристики организации как системы* позволяет выделить функции по управлению ресурсами, основными фондами (здания и сооружения), действующими производственными процессами и продуктом. К ним отнесены функции управления материально-техническими, трудовыми, энергетическими, информационными и другими ресурсами, а также управление производственными процессами - управление результатами деятельности предприятия (промышленной продукции и услугами).

Фактор *стадии жизненного цикла продукта* предполагает исследование полного набора функций управления на всех стадиях жизненного цикла: заготовительной, обработочной, сборочной, испытательной.



Фактор *цикл принятия решений* позволяет зафиксировать все стадии подготовки управленческого решения. К ним относятся:

- подготовка решения,
- утверждение решения,
- внедрение решения,
- оценка результатов внедрения решения.

*Подготовка решения* — это обоснование, составление и проверка правильности решения, которая осуществляется аппаратом управления и заканчивается визированием вновь подготовленных документов.

*Утверждение решения* — это фиксация факта принятия решения, его утверждение. Эту деятельность осуществляет руководитель подразделения или организации, ответственный за принятие данного решения.

*Внедрение* — деятельность, связанная с отдачей соответствующих распоряжений руководителями и исполнителями.

На этой стадии оценивается результат, полученный после реализации принятого ранее управленческого решения; оценивается и само решение (необходимость его утверждения), и результаты внедрения управленческого решения.

Таким образом, порядок формирования состава функций управления следующий:

- 1) выбор исследуемого объекта;
- 2) формирование набора специфических функций;
- 3) выбор конкретной специфической функции, подлежащей исследованию;
- 4) исследование необходимости применения общих функций управления в пределах выбранной специфической функции;
- 5) формирование конкретных функций в терминах управленческих решений.

Выберем, например, в качестве объекта исследования производственный отдел машиностроительного предприятия.

Исследованию подлежит специфическая функция «Управление основными производственными процессами». Для реализации данной функции необходимо применять полный набор общих функций, а именно: по планированию, организации, регулированию, контролю и учету. Схему формирования функций управления см. в Приложении (рис. 4.1).

Анализируя схему формирования состава функций управления, можем сделать следующие выводы:

1. Для реализации выбранной функции «Управление основными производственными процессами» необходимо применять полный набор общих функций управления, а именно: планирование основных производственных процессов, организация основных производственных процессов, регулирование основных производственных процессов, контроль основных производственных процессов, учет показателей деятельности основных производственных процессов. Полный набор общих функций управления также необходим и для реализации остальных четырех специфических функций, указанных в схеме.

2. В рамках каждой из перечисленных функций управления необходимо сформулировать полный набор управленческих решений, реализующих эти общие функции.

3. Поскольку управленческое решение всегда конкретно, то наименования «Подготовка управленческих решений по планированию основного производства» или «Оценка управленческих решений по планированию основного производства» (как это указано в схеме) не характеризуют конкретное содержание управленческой деятельности и, следовательно, являются функциями управления, выраженными в терминах управленческих решений.

4. Предметное содержание функций управления должно вестись на уровне конкретных управленческих решений.

5. Состав управленческих решений должен быть определен на основе изучения практической деятельности работников каждого подразделения и регламентирующих документов, таких, как Положение об организации, должностные инструкции и другие.

### **Краткие выводы**

1. В рамках функционального подхода система рассматривается исключительно с позиции ее внешнего аспекта (отношения системы со средой). Исходя из этого, функцией, или поведением, системы можно назвать все то, что можно узнать о системе, не касаясь ее внутреннего содержания, абстрагируясь от него. Структура системы полагается как «черный ящик».

2. Любая система управления - это прежде всего система, имеющая иерархическое строение и определенные цели.

3. Деятельность любой системы управления направлена на достижение поставленных целей.

4. При построении организации необходимо различать глобальную цель и цели функционирования.

5. Важное значение при проектировании системы управления приобретает определение состава качественных и количественных целей.

6. Для реализации поставленных целей необходимо осуществлять функции управления.

7. Формирование состава функций управления должно вестись на уровне управленческих решений с учетом специфики работы подразделений.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятия «функции управления».
2. Как происходит формирование состава функций в системе управления?
3. Назовите сходство и отличие между системным и функциональным подходом в исследовании системы управления.

*Главное препятствие познания истины есть не ложь, а подобие истины. - (Л. Толстой)*

### **Тема 5. Логический аппарат исследования систем управления.**

К общенаучным логическим методам познания относятся методы анализа, синтеза, абстрагирования, идеализации, обобщения, индукции, дедукции и аналогии.

Используют также перевод реальной системы и отношений между элементами этой системы на язык одной из алгебр логики (например, алгебры Буля). Используется предметная область этой алгебры (высказывания, предикаты и т.д.) для логического анализа и синтеза сложных систем (особенно в технических системах) и при исследовании структур систем той природы, где невозможно применить статистические и аналитические методы.

Раскроем краткие характеристики<sup>1</sup> каждого из общенаучных логических методов познания.

1. **Анализ** (греч. – разложение, расчленение) – разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения. В словаре русского языка С.И. Ожегова «под анализом понимается – метод научного исследования путем рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей чего-нибудь». Таким образом,

---

Кохановский В.П. Философия и методология науки: Учебник для высших учебных заведений. – Ростов н/Д.: «Феникс», 1999

анализ можно характеризовать как процесс расчленения, разделения предметов и явлений на отдельные стороны (части) с целью их изучения, как способ выработки знания о предмете в процессе его исследования, как специальный прием исследования явлений. Однако такой подход не предполагает раскрытие, обнаружение и изучение той основы целого, которая связывает все стороны, части предмета, явления в целое. Задача анализа состоит в том, чтобы из различного рода данных, подчас разрозненных, отражающих отдельные явления и факты, составить общую целостную картину процесса, выявить присущие ему закономерности, тенденции.

Принято различать следующие виды анализа: механическое расчленение; определение динамического состава; выявление форм взаимодействия элементов целого; нахождение причин явлений; выявление уровней знания и его структуры и т. п. Анализ не должен упускать качество предметов. В каждой области знания есть как бы свой предел членения объекта, за которым мы переходим в иной мир свойств и закономерностей (атом, молекула и т. п.). Разновидностью анализа является также разделение классов (множеств) предметов на подклассы – *классификация и периодизация*.

**2. Синтез** (*греч. – соединение, сочетание, составление*) – *объединение, реальное или мысленное, различных сторон, частей предмета в единое целое*. В словаре русского языка С.И. Ожегова синтез трактуется «как метод исследования какого-нибудь явления в его единстве и взаимной связи частей, обобщение, сведение в единое целое данных, добытых анализом». Таким образом, синтез следует рассматривать как процесс практического или мысленного воссоединения целого из частей или соединения различных элементов, сторон предмета в единое целое, как необходимый этап познания. При этом следует иметь в виду, что синтез – это не произвольное, эклектическое соединение «выдернутых» частей, «кусочков» целого, а диалектическое целое с выделением сущности. Результатом синтеза является совершенно новое образование, свойства которого не есть только внешнее соединение свойств компонентов, но также и результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости.

Анализ и синтез диалектически взаимосвязаны. Они играют важную роль в познавательном процессе и осуществляются на всех его ступенях.

**3. Абстрагирование** как метод научного познания. Абстракция (лат. – отвлечение) – а) сторона, момент, часть целого, фрагмент действительности, нечто неразвитое, одностороннее, фрагментарное (абстрактное); б) процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого предмета или явления с одновременным выделением интересующих познающего субъекта в данный момент свойств (абстрагирование); в) результат абстрагирующей деятельности мышления (абстракция в узком смысле). С помощью абстракции возникли все логические понятия. Это различного рода «абстрактные предметы», которыми являются как отдельно взятые понятия и категории («развитие», «мышление» и т. п.), так и их системы (наиболее развитыми из них являются математика, логика и философия).

В словаре С.И. Ожегова «под абстракцией понимается мысленное отвлечение, обособление от тех или иных сторон или связей предметов и явлений для выделения существенных их признаков».

Выяснение того, какие из рассматриваемых свойств являются существенными, а какие второстепенными, – главный вопрос абстрагирования.

**4. Идеализация** как метод научного познания чаще всего рассматривается как специфический вид абстрагирования. *Идеализация – это мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире.*

В результате идеализации образуется такая теоретическая модель, в которой характеристики и стороны познаваемого объекта (предмета, явления) не только отвлечены от фактического эмпирического материала, но и путем мысленного конструирования выступают в более резко и полно выраженном виде, чем в самой действительности. Примерами понятий, являющихся результатом идеализации, являются такие понятия, как «точка» – невозможно найти в реальном мире объект, представляющий собой точку, т. е. который не имел бы измерений; «прямая линия», «абсолютно черное тело», «идеальный газ». *Идеализированный объект* представляет в познании реальные предметы, но не по всем, а лишь по некоторым жестко фиксированным признакам. Он представляет собой упрощенный и схематизированный образ реального предмета.

**5. Обобщение** – как метод научного познания, *во-первых, логический процесс перехода от единичного к общему, от менее об-*

щего к более общему знанию, установления общих свойств и признаков предметов, во-вторых, – результат этого процесса: обобщенное понятие, суждение, закон, теория. Получение обобщенного знания означает более глубокое отражение действительности, проникновение в ее сущность. По мнению С.И. Ожегова, обобщить – сделать вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему-либо. Обобщение тесно связано с абстрагированием.

Принято различать два вида научных обобщений: выделение любых признаков (абстрактно-общее) или существенных (конкретно-общее, т. е. закон).

По другому основанию можно выделить обобщения: а) от отдельных фактов, событий к их выражению в мыслях (индуктивное обобщение); б) от одной мысли к другой, более общей мысли (логическое обобщение). Мысленный переход от более общего к менее общему есть процесс ограничения. Обобщение не может быть беспредельным. Его пределом являются философские категории, которые не имеют родового понятия и потому обобщить их нельзя.

**6. Индукция** (лат. – наведение) – логический метод (прием) исследования, связанный с обобщением результатов наблюдений и экспериментов и движением мысли от единичного к общему. В индукции данные опыта «наводят» на общее, индуцируют его. Поскольку опыт всегда бесконечен и неполон, то индуктивные выводы всегда имеют проблематичный (вероятностный) характер. Индуктивные обобщения обычно рассматривают как опытные истины или эмпирические законы. В словаре русского языка под индукцией понимается способ рассуждения от частных фактов, положений к общим выводам.

**7. Дедукция** (лат. – выведение) – во-первых, переход в процессе познания от общего к единичному (частному), выведение единичного из общего; во-вторых, процесс логического вывода, т. е. перехода по тем или иным правилам логики от некоторых данных предложений – посылок к их следствиям (заключениям). Как один из методов (приемов) научного познания тесно связан с индукцией. Это как бы диалектически взаимосвязанные способы движения мысли. В.П. Кохановский считает, что великие открытия, скачки научной мысли вперед создаются индукцией, рискованным, но истинно творческим методом... Из этого, конечно, не нужно делать вывод о том, что строгость дедуктивного рассуждения не имеет ни-

какой ценности. На самом деле лишь она мешает воображению впадать в заблуждение, лишь она позволяет после установления индукцией новых исходных пунктов вывести следствия и сопоставить выводы с фактами. Лишь одна дедукция может обеспечить проверку гипотез и служить ценным противоядием против не в меру разыгравшейся фантазии.

8. **Аналогия** (греч. – соответствие, сходство) – метод научного познания, при котором устанавливается сходство в некоторых сторонах, качествах и отношениях между нетождественными объектами. Умозаключение по аналогии – выводы, которые делаются на основании такого сходства. Таким образом, при выводе по аналогии знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта («модели»), переносится на другой, менее изученный и менее доступный для исследования объект. Заключение по аналогии являются правдоподобными: например, когда на основе сходства двух объектов по каким-то одним параметрам делается вывод об их сходстве по другим параметрам. Аналогия не дает достоверного знания: если посылки рассуждения по аналогии истинны, это еще не значит, что и его заключение будет истинным. Для повышения вероятности выводов по аналогии необходимо стремиться к тому, чтобы:

а) были схвачены внутренние, а не внешние свойства сопоставляемых объектов;

б) эти объекты были подобны в важнейших и существенных признаках, а не в случайных и второстепенных;

в) круг совпадающих признаков был как можно шире;

г) учитывалось не только сходство, но и различия – чтобы последние не перенести на другой объект.

9. **Моделирование** как метод научного познания представляет собой воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для их изучения. Последний называется моделью. Таким образом, под **моделью** следует понимать – объект, который имеет сходство в некоторых отношениях с прототипом и служит средством описания, и/или объяснения, и/или прогнозирования поведения прототипа. Потребность в моделировании возникает тогда, когда исследование самого объекта невозможно, затруднительно, дорого, требует слишком длительного времени и т. д.

Формы моделирования разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы применения моделирования. По характеру моделей выделяют материальное (предметное) и идеальное моделирование, выраженное в соответствующей знаковой форме. *Материальные модели* являются природными объектами, подчиняющимися в своем функционировании естественным законам – физики, механики и т. п. При физическом (предметном) моделировании конкретного объекта его изучение заменяется исследованием некоторой модели, имеющей ту же физическую природу, что и оригинал (модели самолетов, кораблей и т. п.). При *идеальном (знаковом) моделировании* модели выступают в виде схем, графиков, чертежей, формул, системы уравнений и т. д. К идеальному моделированию относят так называемое «*мысленное моделирование*». Его принято классифицировать на наглядное, символическое и математическое моделирование.

***Наглядное моделирование*** производится на базе представлений исследователя о реальном объекте при помощи создания наглядной модели, отображающей явления и процессы, протекающие в объекте. Наглядное моделирование в свою очередь можно подразделить на гипотетическое, аналоговое и макетированное.

При *гипотетическом моделировании* закладывается гипотеза о закономерностях протекания процессов в реальном объекте, которая отражает уровень знаний исследователя об объекте и базируется на причинно-следственных связях между входом и выходом изучаемого объекта.

*Аналоговое моделирование* основывается на применении аналогий различного уровня. Как правило, аналоговая модель отражает несколько или только одну сторону функционирования объекта.

*Макетированное моделирование* связано с созданием макета реального объекта в определенном масштабе и его изучением.

***Символическое моделирование*** – это искусственный процесс создания логического объекта, который замещает реальный и выражает его основные свойства с помощью определенной системы знаков и символов. Символическое моделирование в зависимости от применяемых семантических единиц принято подразделять на языковое (описательное) и знаковое (графическое).

***Математическое моделирование*** основано на описании реального объекта с помощью математического аппарата. В настоя-



щее время широкое распространение получил такой его вид, как компьютерное моделирование объектов.

Исследование и проектирование должно быть непрерывным процессом. В системе управления необходимо предусматривать отдел или группу сотрудников, которые должны постоянно прорабатывать технологию подготовки новых решений, обусловленных новыми целями.

*Логический структурный анализ (ЛСА)* - простая динамическая технология для планирования, коммуникаций и контроля основных элементов исследуемого явления или проекта. Вся информация, необходимая для совершения ЛСА, может быть собрана проведением анализа, описанного ниже.

Анализ, представляемый на одном листе бумаги, фокусирует внимание каждого на существенных элементах проекта и формирует основу критерия, используемого в каждом из обзоров проекта. *ЛСА объединяет все главные входы, выходы, эффекты и цели проекта.* Он использует объективные результирующие индикаторы совместно с некоторыми средствами верификации и учитывает критические условия, которые находятся вне контроля за проектом.

ЛСА организован в виде матрицы (таблицы), которая представляет жизненную информацию о проекте в логическом порядке.

Первая колонка содержит последовательное изложение *целей проекта* в убывающем (по важности) порядке.

1. Опишите цель проекта и причины, почему она важна для проекта. Цель - это основное назначение, к которому проект стремится в будущем. Обычно - это программная цель или ее составляющая, которая может быть обнаружена в бизнес-плане предприятия или в долгосрочном плане развития.

2. Опишите общее назначение проекта, которое возникает у него при исполнении цели.

*Назначение* проекта должно быть очевидным после разработки положения о проблеме и возможностях и должно сохраняться непротиворечивым в течение его анализа. *Назначение* описывает желательный эффект, который проект должен иметь.

3. Дайте обобщенное описание выходов, которые должен произвести проект, чтобы достичь целей. Выходы - это прямые результаты или продукты проекта, которые должны вести к достижению назначения, описанного выше.

4. Дайте обобщенное описание *входов*, которые требуются для производства *выходов*. Входы - это организации, заинтересованные в выгодах проекта, которые должны вносить вклады, обеспечивающие достижение этих выгод.

Для каждой из строк в ЛСА (соответствующих цели, назначению, выходам и входам) определите *критические условия*, которыми невозможно управлять в проекте и которые необходимы для достижения целей.

Например, какие критические условия могут затруднить использование некоторых *выходов*?

Связь критических решений с определенными факторами риска, их воздействие и возможности управления ими выливаются в идентификацию специфических целей и действий в плане проектных работ.

*Обзор целей и критических условий.* До заполнения остальных колонок пересмотрите все цели и критические условия для них, чтобы все участники имели общее понимание рамок проекта. Вполне нормально, если на этом этапе возникнет большое разногласие. Часто требуется несколько попыток, чтобы консенсус был достигнут.

*Объективно проверяемые индикаторы.* Для каждой строки в ЛСА задайте *объективно проверяемые индикаторы*. Основной принцип: «Если это не может быть измерено, значит, не может быть управляемо». Индикаторы демонстрируют результаты. Как меры исполнения, они могут показывать успешное исполнение целей или предупреждать о возможной неудаче.

*Средства верификации.* Для каждой строки ЛСА определите *средства верификации*, которые будут использованы, чтобы получить *объективно проверяемые индикаторы* (финансовые отчеты, временные графики, заметки, письма, мнения и обзоры).

Таблица 5.1. Пример ЛСА (часть)

Организация: Департамент ALPNA.

Менеджер проекта: Ф.И.О.

Дата/Время: Октябрь 27, 2004

Цели	Объективно проверяемые индикаторы	Средства верификации	Критические условия
<b>Цель:</b> Совершенство услуги	Реализация частью клиентов, что время ожидания окончания обслуживания их за-	Базовый линейный обзор, сделанный до исполнения проекта.	Одним из основных приоритетов компании

Цели	Объективно проверяемые индикаторы	Средства верификации	Критические условия
	просов стало меньше		является снижение времени обслуживания.

Сложность решения проблем порождает необходимость поэтапного ее устранения при исполнении управленческого решения.

При решении проблемы должны логически последовательно выполняться следующие работы.

1. Анализ проблемы и точное ее формулирование (включая анализ логической структуры проблемы).

2. Формулировка позиций наблюдателя и декомпозиция (расчленение) системы.

3. Формулирование общей цели (множества целей) и критерия оценки эффективности системы. Декомпозиция целей, разработка графа - дерева целей.

4. Формирование альтернативных вариантов решений проблемы.

5. Прогноз и анализ будущих условий, т.е. прогноз развития и изменения среды, а также прогноз появления новых факторов, способных оказывать влияние на систему.

6. Определение и конструирование системы для решения этой проблемы: определение целей и решаемых задач; анализ структуры системы, включая определение уровней иерархии специфики подсистем, процессов их функционирования.

7. Выявление потребностей в ресурсах и технологических процессах.

8. Оценка ресурсов, включая оценку существующих технологий и мощностей, существующего состояния ресурсов, а также взаимодействие ресурсов и существующих факторов.

9. Отбор предпочтительных вариантов в соответствии с выработанным критерием.

10. Разработка комплексной программы решения проблемы, включая формулировку мероприятий и элементов проектов программы, определение очередности достижения промежуточных целей, распределение сфер деятельности, компетентности и ответственности между организациями-исполнителями.

11. Проектирование организаций для достижения поставленных целей: определение целей организации, проектирование орга-

низационной структуры, информационных потоков, режимов работы.

## 12. Оперативный мониторинг анализа и прогноза.

Для повышения эффективности и качества создаваемых систем управления важное значение имеют методы и средства формализованного представления результатов их анализа и синтеза (см. Приложение 8).

Использование рациональных методов и средств формализованного представления результатов анализа и синтеза систем управления позволяет: систематизировать данные, полученные в результате выполнения этапов анализа существующей и проектируемой системы; представить их в наглядном и удобном для дальнейшего использования виде; упростить и облегчить передачу результатов работы одних специалистов другими; повысить ответственность разработчиков-исполнителей за качество выполняемой работы; снизить вероятность пропусков и неточностей в документации на систему; формализовать и автоматизировать процедуры ввода исправлений и дополнений; упорядочить планирование и контроль за сроками выполнения работ.

Разработка такой документации является комплексной проблемой, включающей выбор специализированного или универсального языка описания результатов анализа существующей системы управления и требований пользователей к создаваемой системе, допустимых вариантов проектных решений, а также средств документирования, адекватных конкретным этапам анализа и синтеза систем управления.

### **Краткие выводы**

1. Логический структурный анализ - простая динамическая технология для планирования, коммуникаций и контроля основных элементов исследуемого явления или проекта, объединяющая все главные входы, выходы, эффекты и цели проекта.

2. К общенаучным *логическим методам* познания относятся методы анализа, синтеза, абстрагирования, идеализации, обобщения, индукции, дедукции и аналогии.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите работы, которые должны последовательно выполняться при решении проблемы.

2. Какова общая логическая последовательность важнейших операций разработки прогноза?

3. Охарактеризуйте назначение логических методов.

## **Тема 6. Приемы анализа и обоснования**

Собственно анализ может быть *описательным* или *дедуктивным*. Целью описательного анализа является представление полученных результатов в более удобном для использования виде, т.е., например, построение графических представлений или выявление центральных закономерностей, диапазонов изменения и т.п.

Целью *дедуктивного* анализа результатов оценки является их обобщение, т.е. попытка вывести законы из наблюдаемых закономерностей. Этот вид анализа, например, для систем информационного поиска, обычно опирается на математическую статистику.

Выбор конкретных методов определяется целью анализа. Типичными целями являются оценка, сравнение, исследование взаимосвязей, предсказание и т.п.

Масштаб измеренных характеристик данных определяет, какие статистические тесты надо использовать: классические или непараметрические.

В литературе [9-11] показана правомерность деления приёмов обоснования и решения научных задач на 1) приёмы поиска явлений, 2) приёмы поиска закономерностей и 3) приёмы доказательства гипотезы.

Состав набора приёмов работы исследователя: *диссимметрия, объединение альтернативных гипотез, ресурсы, принцип компенсации, принцип эквивалентности, противоречие, противоположный эксперимент, идеальный эксперимент, законы, перенапряжение*.

Кроме инструментов при решении любых задач также свою роль играют и другие обстоятельства: мотивация, интуиция, опыт, озарение, смелость в мыслях и делах, наличие достойной цели, вера в себя, случай и др.

*Приёмы выбора задачи (обнаружение явления).*

1. Аномалия. Это скорее психологический приём (все смотрят, но не видят). Чем более известно явление, тем труднее его заметить.

2. Причинная ось: выстраивание по порядку наблюдаемых фактов, явлений и т.д. с фиксацией «белых пятен», «лишних элементов», «выходов за границы».

3. Объединение похожих явлений, процессов.
4. Разделение явления (в одном – много).  
*Приёмы решения задачи (обнаружение закономерности).*
5. Увеличить количество фактов.
6. Диссимметрия (есть диссимметрия – ищи явление, есть явление – ищи диссимметрию).
7. Объединение альтернативных гипотез. Многофакторность, многомерность.
8. Неприменимость существующей теории.
9. Эмерджентность. Каждый структурный уровень развивается по собственному закону, отличному от законов развития элементов системы.
10. Аналогия.

*Приёмы доказательства гипотезы.*

1. *Противоположный эксперимент.* Суть этого приёма заключается в проведении или обнаружении экспериментов, результаты которых значительно различаются между собой («противоположны»). «Противоположным экспериментом» может быть не только эксперимент, а, например, «противоположная натура». Это происходит в науках (в частности в ИСУ), где нет возможности провести активный эксперимент, а требуется всё-таки найти противоположные проявления рассматриваемого явления.

2. *Ложный противоположный эксперимент.* Существуют два класса «причин» явлений: первый класс – причины главные, настоящие, действующие, активные, побуждающие; и второй класс – условия проявления главных причин, ограничивающие факторы, поле деятельности главных причин, тиски, рамки и т.п. Первый класс является движущей силой к проявлению явления, а второй класс является ограничивающим фактором для проявления действия настоящей причины. С этим приёмом тесно связан следующий:

3. *Перенапряжение (ограничивающие факторы).*

Приведённый выше список приёмов обнаружения явлений, решения задач и доказательства гипотез является далеко не полным. Представлен субъективный набор наиболее частых и эффективных методов.

Количество и разнообразие целей задач управления настолько велики, что без комплексного, системного подхода к определению их состава не может обойтись ни одна организация, независимо от

ее размеров, специализации, вида, формы собственности. В качестве удобного и апробированного на практике инструмента исследования целей можно использовать построение целевой модели в виде древовидного графа - дерева целей (рис.6.1).

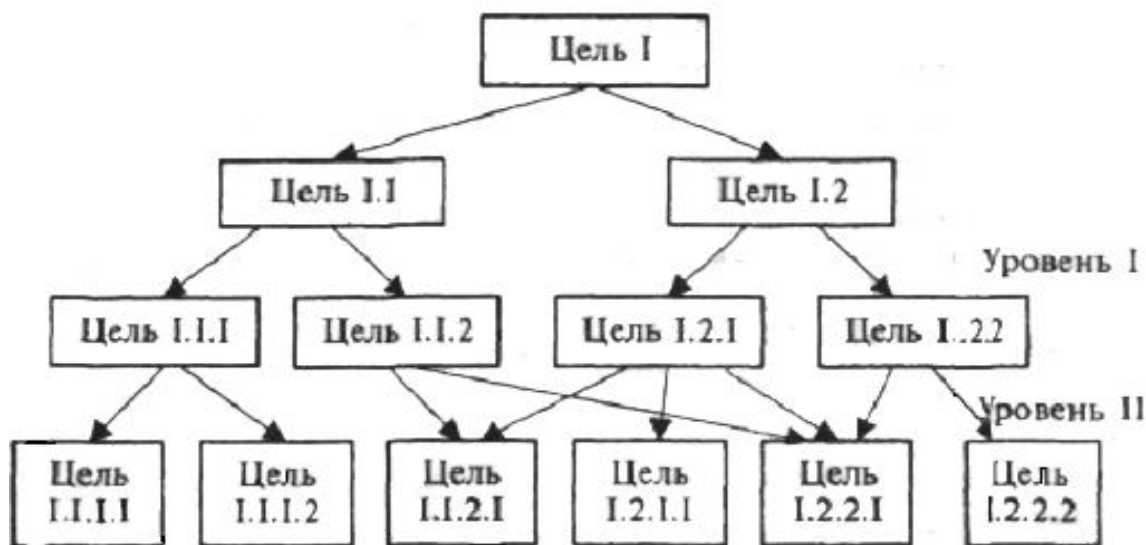


Рис. 6.1. Фрагмент дерева целей

Построение дерева целей осуществляется для формализованного отображения процесса распределения целей по уровням управления. Посредством дерева целей описывается их состав, взаимосвязь, упорядоченная иерархия, для чего осуществляется последовательная *декомпозиция* равной цели на подцели по следующим правилам:

- общая цель, находящаяся в вершине графа, должна содержать описание конечного результата;
- при развертывании общей цели в иерархическую структуру целей исходят из условия: реализация подцелей каждого последующего уровня является необходимым и достаточным условием достижения цели предыдущего уровня;
- при формулировке целей разных уровней необходимо описывать желаемые результаты, но не способы их получения;
- подцели каждого уровня должны быть независимы друг от друга и не выводимые друг из друга;
- фундамент дерева целей должны составлять задачи, представляющие собой формулировку работ, которые могут быть выполнены определенным способом и в заранее установленные сроки.

Разбиение цели верхнего уровня на подцели называется *декомпозицией цели*. Общее разделение множества целей по уровням (стратам) называется *стратификацией*, а группирование подцелей по некоторым признакам – их *классификацией*.

*Шкалирование* - метод моделирования реальных экономических процессов с помощью числовых систем, шкал.

*Типологический метод* позволяет выявить устойчивые, характерные, повторяющиеся признаки исследуемого явления и на основе идентификации, сочетания и объединения этих признаков найти то существенное и общее, что дает возможность сгруппировать признаки с целью унификации методов их использования. Правильные типологические выводы способствуют нахождению обоснованных оценочных критериев, необходимых руководителю при подготовке проекта исследования. Таким образом, знание и полный учет типологических признаков - обязательное условие для создания такой системы управления, которая способна эффективно выполнять свои функции.

### **Краткие выводы**

1. Приёмы решения научных задач делятся на 1) приёмы поиска явлений, 2) приёмы поиска закономерностей и 3) приёмы доказательства гипотезы.

2. Состав набора приёмов работы исследователя: диссимметрия, объединение альтернативных гипотез, ресурсы, принцип компенсации, принцип эквивалентности, противоречие, противоположный эксперимент, идеальный эксперимент, законы, перенапряжение.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите приёмы доказательства гипотезы.
2. Дайте определения понятиям: декомпозиция цели, стратификация, классификация, шкалирование, типология.

## **Раздел IV. Конкретные методы исследования систем управления**

*Практика выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности. - (М.В. Мостепаненко. Философия и методы научного познания).*



## **Тема 7. Состав и выбор методов исследования систем управления.**

### **7.1. Классификация конкретно-специфических методов исследования систем управления.**

Эффективность исследования систем управления во многом определяется выбранными и использованными методами исследования.

Методы исследования представляют собой способы, приемы проведения исследований. Их грамотное применение способствует получению достоверных и полных результатов исследования возникших в организации проблем. Выбор методов исследования, интеграция различных методов при проведении исследования определяется знаниями, опытом и интуицией специалистов, проводящих исследования.

Всю совокупность методов исследования можно разбить на три большие группы: *методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов; методы формализованного представления систем управления* (методы формального моделирования исследуемых процессов) и *комплексные методы*.

*Первая группа* — *методы, основанные на выявлении и обобщении мнений опытных специалистов-экспертов*, использовании их опыта и нетрадиционных подходов к анализу деятельности организации включают: метод «Мозговой атаки», метод типа «сценариев», метод экспертных оценок (включая SWOT-анализ), метод типа «Дельфи», методы типа «дерева целей», «деловой игры», морфологические методы и ряд других методов.

*Вторая группа* — *методы формализованного представления систем управления*, основанные на использовании математических, экономико-математических методов и моделей исследования систем управления. Среди них можно выделить следующие классы:

*аналитические* (включают методы классической математики — интегральное исчисление, дифференциальное исчисление, методы поиска экстремумов функций, вариационное исчисление и другие, методы математического программирования, теории игр);

*статистические* (включают теоретические разделы математики — математическую статистику, теорию вероятностей — и направления прикладной математики, использующие стохастические представления — теорию массового обслуживания, методы статистических испытаний, методы выдвижения и проверки статистических гипотез и другие методы статистического имитационного моделирования);

*теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические* представления (разделы *дискретной математики*, составляющие теоретическую основу разработки разного рода языков моделирования, автоматизации проектирования, информационно-поисковых языков);

*графические* (включают теорию графов и разного рода графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.).

Наибольшее распространение в экономике в настоящее время получили *математическое программирование* и *статистические методы*. Для представления статистических данных, для экстраполяции тенденций тех или иных экономических процессов всегда использовались графические представления (графики, диаграммы и т.п.) и элементы теории функций (например, теория производственных функций). Однако целенаправленное применение математики для постановки и анализа задач управления, принятия экономических решений разного рода (распределения работ и ресурсов, загрузки оборудования, организации перевозок и т.п.) началось с внедрения в экономику методов линейного и других видов математического программирования (работы Л.В. Канторовича, В.В. Новожилова, С.А. Соколицына и др.). Привлекательность этих методов для решения формализованных задач, какими обычно являются названные выше и другие экономические задачи на начальном этапе их постановки, объясняется рядом особенностей, отличающих методы математического программирования от методов классической математики.

При стремлении более адекватно отобразить проблемную ситуацию в ряде случаев целесообразно применять *статистические* методы, с помощью которых на основе выборочного исследования получают статистические закономерности и распространяют их на поведение системы в целом. Такой подход полезен при отображении таких ситуаций, как организация ремонта оборудования, определение степени его износа, настройка и испытание сложных приборов и устройств и т.д. Все более широкое применение находит статистическое *имитационное моделирование* экономических процессов и ситуаций принятия решений.

В последнее время с развитием средств автоматизации возросло внимание к методам *дискретной математики*: знание математической логики, математической лингвистики, теории множеств помогает ускорить разработку алгоритмов, языков автоматизации проекти-

рования сложных технических устройств и комплексов, языков моделирования ситуаций принятия решений в организационных системах.

В настоящее время в экономике и организации производства применяются практически все группы методов формализованного представления систем. Для удобства их выбора в реальных условиях на базе математических направлений развиваются прикладные методы и предлагаются их классификации.

К *третьей группе* относятся *комплексные методы*: комбинаторика, ситуационное моделирование, топология, графосемиотика, методы исследования информационных потоков и др. Они сформировались путем интеграции экспертных и формализованных методов.

Схема структуризации методов приведена на рис. 7.1. Приложения.

Специалист по системному анализу должен понимать, что любая классификация условна. Она лишь средство, помогающее ориентироваться в огромном числе разнообразных методов и моделей. Поэтому разрабатывать классификацию нужно обязательно, но делать это следует с учетом конкретных условий, особенностей моделируемых систем (процессов принятия решений) и предпочтений, которым можно предложить выбрать классификацию.

## **7.2. Методы формализованного представления систем управления**

Для описания систем управления на практике используется ряд формализованных методов, которые в разной степени обеспечивают изучение функционирования систем во времени, изучение схем управления, состава подразделений, их подчиненности и т.д., с целью создания нормальных условий работы аппарата управления, персонализации и четкого информационного обеспечения управления.

Иначе говоря, обследование системы управления в рамках выбранного метода формализованного описания должно выявить оптимальные варианты построения, организации и функционирования реальной системы.

Применяемые методы формализованного описания систем управления должны способствовать в конечном итоге созданию четких организационных механизмов управления, используемых объектов.

Необходимость создания таких механизмов обусловлена внедрением новых методов хозяйствования, которые требуют как четкой

регламентации управления, так и сокращения управленческих расходов.

Как известно, моделирование какого-либо объекта заключается в замене исходного объекта таким объектом (моделью), исследование которого можно провести эффективнее, т.е. легче, доступнее, быстрее, дешевле и т.д.

Существует много разновидностей моделей: *графики и таблицы, физические модели, логические и математические выражения, машинные модели, имитационные модели.*

При построении моделей исследователю необходимо последовательно пройти следующие этапы моделирования:

1. *Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности.* На данном этапе необходимо сформулировать задачу, провести качественный и количественный анализ моделируемого объекта, оценить возможность сбора достоверной информации. Для выбора критерия оптимальности необходимо провести сравнение возможных критериев и выбрать соответствующий задачам эксперимента критерий.

2. *Разработка структурной математической модели.* На данном этапе производится выбор метода решения поставленной задачи, определяются учитываемые ограничения и участвующие в них переменные, производится унификация символики и подбираются аналоги в постановке задачи.

3. *Сбор и обработка информации.* Наиболее трудоемкий этап для большинства задач. Необходимо классифицировать и выверить собранную информацию, провести занесение ее в созданные базы данных, сформировать дубликаты баз, провести контрольное суммирование и т.д.

4. *Построение числовой модели.* Запись матрицы задачи в соответствии с принятыми обозначениями и с учетом единиц измерения для конкретной программы расчета на ЭВМ.

5. *Решение задачи на ЭВМ.* Включает в себя отладку, исправление синтаксических ошибок, контрольные прогоны задачи на известных тестовых примерах, получение исчерпывающей выходной информации на твердых носителях или в электронной форме на дискетах для чтения на своем компьютере в форме, удобной для представления отчета.

6. *Анализ решения.* Оценка адекватности полученного решения. Ретроспективные расчеты по модели, сопоставление с име-

ющимися результатами других исследователей, предыдущими данными, расчетами по другим моделям, экспертными оценками и т.д. Подготовка и редактирование данных для отчета.

7. *Корректировка задачи при установлении неадекватности.* Установление областей применимости модели, границ параметров по каждому эндогенному параметру и областей применимости модели по экзогенным параметрам.

8. *Написание отчета по исследованию модели,* подведение итогов, формулирование выводов и предложений, построение прогнозов развития исследуемого объекта, выявление связей между основными параметрами и результирующим показателем.

Выбор конкретного метода формализованного описания, системы управления зависит от того, в каких условиях осуществляется обследование, какова ответственность исполнителей за принимаемые решения и какова степень регламентации управления в обследуемой организации.

В настоящее время разработан и опробован целый ряд различных методик обследования и формализованного представления систем управления.

Они, как правило, существенно отличаются одна от другой и соответствуют разной глубине исследования и поставленным целям.

Ниже рассмотрим некоторые из этих методов.

*Сетевой метод* формализованного представления систем управления сводится к построению сетевой модели для решения комплексной задачи управления. Основой сетевого планирования является информационная динамическая сетевая модель, в которой весь комплекс расчленяется на отдельные, четко определенные операции (работы), располагаемые в строгой технологической последовательности их выполнения. При анализе сетевой модели производится количественная, временная и стоимостная оценка выполняемых работ. Параметры задаются для каждой входящей в сеть работы их исполнителем на основе нормативных данных либо своего производственного опыта.

Широкое распространение получили:

- сетевые модели построения в терминах событий (кружки), при этом события определяют результаты определенной выполненной работы, а дуги (стрелки) между ними определяют взаимосвязи работ;
- сетевые модели, построенные в терминах работ и событий, при этом стрелками изображаются выполняемые работы, а кружками — события (результаты выполненных работ);

- сетевые модели, построенные в терминах работ, при этом работа изображается кружком, под работой понимается процесс составления одного документа.

Указанные три разновидности сетевых моделей по-разному отражают содержание управленческой деятельности.

Если сетевая модель построена только в *терминах событий*, в них естественно фиксируются факты окончания определенных работ, она может быть информативна и точно отражать содержание управленческой деятельности, но моделировать во времени такую деятельность затруднительно, хотя в этом также есть большая необходимость.

Наиболее полной является сеть построения в *терминах работ и событий*. Она фиксирует состав управленческой деятельности, фиксирует определенные ее стадии, взаимосвязи между стадиями и их результаты. В то же время такая сеть не позволяет исследовать информационное содержание управления на уровне документов, поскольку каждая из работ, указанная в сети, как правило, оформляется многими документами. Тем не менее, недостаток сетевой модели во многом компенсируется возможностью качественного анализа управленческой деятельности и ее моделированием во временном масштабе вручную или с использованием ЭВМ.

Значительные возможности исследования информационного обеспечения управления представляет сетевая модель, в которой под работой понимается процесс разработки одного документа. Имеются некоторые затруднения с расчетом таких сетей, поскольку в них исходных событий столько, сколько условий необходимо для начала всех работ. Идентификация работы и документа позволяет определить информационные потоки, выявить документооборот и все его проблемы, т.е. выявить многие дефекты управления.

Если сетевая модель детализирована в терминах работ (под работой понимается процесс заполнения одного документа), то она позволяет решать множество управленческих проблем: моделировать работу во времени, анализировать информационные потоки, приступить к распределению работ между исполнителями, т.е. полностью анализировать информационное обеспечение системы управления при решении конкретной управленческой проблемы.

Следует также сказать и о некотором специфическом использовании сетевой модели для ознакомления управленцев с определенной деятельностью и для их обучения. Такая необходимость возникает, когда содержание работ, заложенных в сетевой модели, постоянно в

некотором интервале времени, а исполнители меняются регулярно. Возможно ли такое?

Проиллюстрируем сказанное на конкретном примере. Предположим, что мы построили сетевую модель на комплексе работ по проведению конференции, съезда и т.п. Такая сеть имеет четкое исходное событие (например, утверждение приказа о проведении мероприятия), четкое завершающее событие (сдача отчета о проведении мероприятия), а если известны и конкретные организационные условия (время и место проведения), то такая сеть является типовой для проведения мероприятия определенного характера, а исполнители (сотрудники различных организаций или подразделений) всегда меняются. Построить конкретную сетевую модель не составляет труда, она конкретна, информативна, знакомит новых исполнителей с содержанием конкретной управленческой деятельности, обучает их.

Опыт построения таких сетей позволяет утверждать, что они значительно повышают результативность управления, при этом трудозатраты на управление значительно снижаются.

*Модели сетевого планирования и управления (СПУ)* характеризуются следующим:

- системным подходом при создании новых или модернизации уже сложившихся систем управления. При таком подходе разработка рассматривается как единый непрерывный процесс взаимосвязанных операций, направленных на достижение единой цели;
- возможностью алгоритмизировать расчет основных параметров сети (продолжительность, трудоемкость, стоимость и др.);
- большей по сравнению с другими моделями унифицированностью и, как следствие этого, значительно меньшими затратами на разработку и внедрение.

Особенно эффективно применение сетевых методов при разработке сложных систем, когда в разработке участвует большое количество исполнителей. Какую бы сложную систему с помощью сетевых моделей мы ни описывали, правила построения сетевых графиков, алгоритмы их расчета, машинные программы остаются без изменений.

Весь процесс *создания системы СПУ* можно условно разбить на три стадии.

- 1) стадия обследования: результаты обследования оформляются в виде сетевых графиков;
- 2) расчет и анализ сетевых графиков;
- 3) стадия оперативного управления.

На *первой стадии* выполняются следующие работы:

- составление структурных схем подразделений, участвующих в разработке;
- определение состава исходных документов, необходимых для выполнения той или иной работы:
  - определение перечня работ, входящих в данную разработку;
  - составление первичных сетевых графиков по видам работ;
  - составление (сшивание) сводного сетевого графика.

Любая сложная система состоит, как правило, из большого числа элементов. Система может быть представлена в виде иерархического дерева, называемого еще *структурной схемой процесса управления* (или объекта). Составление структурной схемы проводится с целью получения сведений о степени сложности всей системы и ее отдельных подсистем.

Расчленение работ, как правило, должно быть проведено вплоть до отдельных работ и подразделений, отвечающих за их выполнение.

Таким образом, в структурной схеме должны быть отражены функциональные признаки системы (например, перечень работ, выполняемых в подразделении) и организационная структура подразделений, участвующих в разработке, их взаимосвязь, т.е. должен быть составлен перечень работ с закрепленными за ними ответственными исполнителями.

Каждый ответственный исполнитель должен представить следующую информацию:

- 1) в какие отделы и главки направляются формы, по которым он является ответственным исполнителем;
- 2) какие документы для него являются исходными и откуда они поступают;
- 3) продолжительность и трудоемкость, затрачиваемые на составление каждой формы вне зависимости от того, является ли она итоговой или промежуточной.

В связи с тем, что исполнение данных работ связано с многочисленными перерасчетами, корректировками и т.д., время, затрачиваемое на выполнение этих работ, является случайной величиной. Поэтому иногда применяется вероятностный метод оценки показателя продолжительности работ. После сбора необходимой информации каждый ответственный исполнитель составляет свой первичный сетевой график.

*Сшивание первичных сетевых графиков* заключается в соединении между собой выходных работ поставщиков и входных работ потребите-



лей результатов. Сшивание необходимо для того, чтобы объединить первичные сетевые графики, описывающие процесс выполнения отдельных работ, в свободный сетевой график, который отображает процесс всей разработки в целом. При сшивании необходимо согласовать граничные работы поставщика и потребителя. Сшивание сетевого графика заключается в присвоении этим граничным работам общего кода. Для этого в графике потребителя входному событию присваивается код соответствующего выходного события поставщика. После проверки происходит сшивание сводного сетевого графика путем объединения частных сетевых графиков всех подразделений, участвующих в разработке, в общую часть. На *второй стадии* производят расчет и анализ сетевой модели.

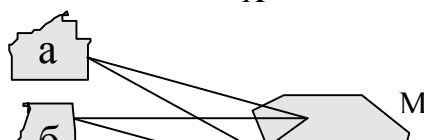
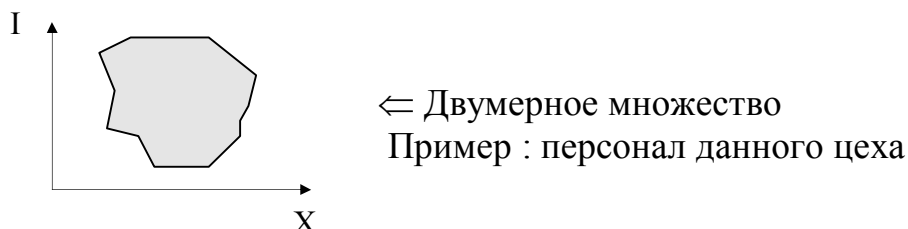
*Расчет сетевой модели* осуществляется графическим или табличным методом. Наиболее наглядным является графический метод, но он применяется при ограниченном количестве событий. Сетевой метод прост и позволяет быстро рассчитывать сети, имеющие несколько сот событий.

На *третьей (последней) стадии* создания и функционирования системы СПУ осуществляется оперативное управление объектом по сетевой модели.

*Использование сетевых моделей позволяет:*

- равномерно распределить работу во времени, а также между подразделениями и исполнителями, более четко разграничить обязанности и ответственность за выполнение отдельных этапов работ;
- перейти в дальнейшем к разработке типовых сетей графиков по выполнению работ на любом уровне управления рассматриваемой системы и к созданию единой системы сетевого планирования и управления (СПУ в целом по отрасли);
- использовать сетевые графики в качестве математических моделей процесса планирования, просчитать на компьютере все возможные варианты управления процессами разработки, выделить функции, права и обязанности подразделений и ответственных исполнителей.

При использовании **теоретико-множественных методов** система представляется в виде множества или набора множеств (многотомное множество) и отношений между этими множествами.



Например, рабочие профессии **а**, участка **б** и возраста **в** составляют множество **М**.

Теоретико-множественные представления систем используются для построения баз данных информационных систем (например, реляционные базы данных).

**Лингвистические и семиотические методы** базируются на понятиях тезауруса и грамматики. *Тезаурус* - это словарь данного профессионального языка, области, который содержит синтаксические единицы языка. *Грамматика* - правила объединения этих смысловых (семантических) единиц в логические фразы, которые имеют понятийное направление. Применяются при разработке языков моделирования систем и систем автоматизированного проектирования; для формального анализа текстов и языков, а также процессов в сложных системах (когда не удастся применить другие методы). Эти методы характерны для плохо организованных систем.

### **7.3. Имитационное динамическое моделирование.**

Сочетание слов имитация и моделирование недопустимо и является тавтологией, но, рассматривая исторический процесс формирования этого термина, надо прийти к выводу, что это словосочетание определяет в моделировании такую область, которая относится к *получению экспериментальной информации о сложном объекте*, которая не может быть получена иным путем, кроме как с помощью эксперимента с его моделью на ПЭВМ.

Второй определяющей чертой термина является требование повторяемости, ибо один отдельно взятый эксперимент ничего не значит. Имитационный объект имеет вероятностный характер функционирования. Для исследователя представляют интерес выводы, носящие характер статистических показателей, оформленных, может быть, даже в виде графиков или таблиц, в которых каждому варианту исследуемых параметров поставлены в соответствие определенные средние значения с

набором характеристик их распределения, без получения зависимости в аналитическом виде.

Эта особенность является и достоинством, и, одновременно, недостатком имитационных моделей. Достоинство в том, что резко расширяется класс изучаемых объектов, а недостаток - в отсутствии простого управляющего выражения, позволяющего прогнозировать результат повторного эксперимента. Но в реальной жизни также невозможно для сколько-нибудь сложного объекта получить точное значение экономического показателя, а только лишь его ожидаемое значение с возможными отклонениями.

*Главной функцией имитационной модели* является воспроизведение с заданной степенью точности прогнозируемых параметров её функционирования, представляющих исследовательский интерес. Как объект, так и его модель должны обладать системными признаками.

Функционирование объекта характеризуется значительным числом параметров. Особое место среди них занимает временной фактор. В большинстве моделей имеется возможность масштабирования или введения машинного времени, т.е. интервала, в котором остальные параметры системы сохраняют свои значения или заменяются некоторыми обобщенными величинами. Таким образом, за счет этих двух процессов - укрупнения единицы временного интервала и расчета событий этого интервала за зависящий от мощности ПЭВМ временной промежуток и создается возможность прогноза и расчета вариантов управленческих действий.

Каждое сочетание параметров, соответствующих принятому интервалу времени, принято называть *характеристиками состояния системы* и, таким образом, *моделирование сводится к описанию соотношений, преобразующих характеристики состояния системы*. Для описания этого шага могут быть привлечены все возможные средства преобразования количественных характеристик: дифференциальное и интегральное исчисления, теория множеств, игр, вероятностные функции, датчики случайных чисел и т.д. Это и будет математической моделью подсистемы функционирования объекта.

Однако компиляторы или интерпретаторы с языков моделирования имеются далеко не на всех ПЭВМ, кроме того, авторы языка обычно накладывают ограничения на моделируемые процессы, которые не всегда устраивают экспериментатора. *Процесс получения оптимального управленческого решения методами адаптивно-имитационного мо-*

делирования имеет циклический характер и состоит из нескольких этапов:

**I. Формулировка комплекса задач исследования.** Особенностью имитационного моделирования является снятие требования единственности целевого функционала и возможность присоединить к главной цели, например, достижению наименьшей себестоимости или производства продукции, дополнительные требования, которые будут обязательно учитываться при поиске оптимального плана управления производством, такие, как надежность этого плана.

**II. Построение концептуальной модели объекта** предполагает изучение системных свойств объекта, взаимосвязей между его элементами и средой, структуризацию и выделение подсистем. Концептуальная модель очень важна для исследовательских задач, в ней должно содержаться гипотетическое представление о природе взаимосвязей в объекте, которое должно быть либо подтверждено, либо опровергнуто с четким разграничением бесспорных моментов и исследовательских гипотез, которые могут быть уточнены в процессе экспериментов.

**III. Определение структуры и требований к моделируемой программе.** Структура и требования к программе определяют ход и выполнение последующих этапов реализации исследований. В основном эти требования могут быть разбиты на 3 группы в соответствии с тремя целеполагающими установками.

*Первая* вытекает из целей исследования и направлена на результаты работы программ. Она устанавливает перечень характеристик состояния системы или их производных интегральных параметров, которые должны контролироваться экспериментатором в процессе моделирования при различных режимах. При первом прогоне - расширенный набор характеристик, позволяющий проконтролировать правильность хода эксперимента, убедиться в адаптивности моделируемого процесса, пусть даже с потерей времени на осуществление контроля. В дальнейшем данный вид контроля должен быть отключен для увеличения быстродействия.

*Вторая* часть требований определяется назначением результатов работы программы. В зависимости от целей эти результаты должны преобразовываться либо в графический вид (для окончательных результатов), либо преобразовываться в соответствующий формат входной информации (для передачи другим блокам модели, особенно если они используют различные языки программирования).

*Третья* часть требований содержит ограничения по времени для работы как всей программы в целом, так и ее блоков. При вынужденном прерывании работы блока по ограничению времени исследователь должен сделать вывод о неблагоприятности в постановке задачи по данному блоку и необходимости согласования алгоритма с ресурсами времени.

***IV. Построение математической модели исследуемой системы.*** Завершается окончательная формализация функционирования исследуемой системы в виде последовательности преобразований характеристик состояний системы, в зависимости от модельного времени. Может включать в себя любые преобразования дискретных систем, которые могут быть осуществлены на ЭВМ.

***V. Разработка программы моделирования.*** Написание программы начинается с ее математического содержания. Прежде всего, это преобразование математических описаний элементов и учитываемых внешних воздействий к виду, который позволит реализовать пошаговое осуществление процесса функционирования на конкретной ЭВМ. Учитывая заданное начальное значение характеристик состояния системы, определяют алгоритм образования следующих друг за другом дискретных моментов модельного времени.

***VI. Верификация и адаптация имитационной модели.*** Заключительные этапы работы по построению модели не менее важны по степени ответственности. Чаще всего их именуют просто оценкой адаптации разработанной системы, часто забывая, что здесь имеют место две различных по существу проблемы.

Первая - насколько близка созданная модель реально существующему явлению, вторая - насколько пригодна данная модель для исследования новых, еще не опробованных значений аргументов и параметров системы.

Решение первой задачи, называемой многими авторами верификацией, чаще всего решается ретроспективным методом или методом контрольных точек. Обычно системе задаются такие значения параметров и начальных значений, в которые она должна прийти через определенное количество шагов модельного времени к состоянию, известному тем или иным образом исследователю.

Комплекс адаптивно-имитационных моделей дает возможность более точно учитывать стохастические и нелинейные зависимости технологических процессов и получать научно обоснованные и надежные

в реализации управленческие решения. Но, вместе с тем, нельзя не сказать о недостатках метода:

- сложности при описании и построении нелинейных технологических зависимостей, требующих привлечения к экономическому исследованию специалистов смежных наук, переработки значительно большего количества информации и специальных методов исследования, не применявшихся ранее экономической наукой;

- необходимость итеративного подхода при отыскании оптимума методами многомерного планирования эксперимента, существенно увеличивающего время поиска оптимального решения;

- некоторое снижение точности результатов расчета за счет требований диалога с ЭВМ, вынуждающих применять в комплексе упрощенные алгоритмы моделей;

Из анализа этих недостатков видно, что в своей основе они имеют гносеологический характер и для получения качественно новых результатов исследователь должен преодолеть трудности такого характера. По поводу третьего недостатка, носящего технические черты, нужно заметить, что в процессе развития информационной техники увеличивается быстродействие ЭВМ, и в качестве элементов-моделей можно будет включать все более сложные функциональные зависимости, которые повысят общую точность вычислений.

*Задачей функционирования имитационного комплекса является расчет показателей экономической эффективности и надежности плана управления производством при заданных значениях изменяемых параметров.*

Основные задачи прогнозирования экономической эффективности адаптивно управляемых систем решаются с помощью имитационных моделей. Главной проблемой здесь является моделирование стохастичности, несущее много черт чисто математической задачи, которую необходимо правильно поставить. Только после этого можно приступить к расчету обоснованных результатов моделирования.

По причине значительной трудоемкости имитационное моделирование применялось только как метод экономических исследований в научной деятельности и крайне редко - в практической работе. Однако, задачи практики требовали создания языков моделирования, более применимых в работе по управлению объектами более широкого класса, нежели уникальные научные установки. И к середине 80-х годов было создано, в основном американскими фирмами, более 20 различных систем. К числу их относятся GASP, SIMULA, GPSS и SLAM.

В середине 90-х годов появилось и получило широкое распространение новое поколение имитационных языков: Процесс Чартер, Пакет Пауерсим, Пилигрим и др. [13].

### **Краткие выводы**

1. Эффективность исследования систем управления во многом определяется выбранными и использованными методами исследования. Вся совокупность методов исследования можно разбить на три большие группы: методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов; методы формализованного представления систем управления и комплексные методы

2. Имитационное динамическое моделирование применяется для получения экспериментальной информации о сложном объекте, которая не может быть получена иным путем, кроме как с помощью эксперимента с его моделью на ПЭВМ.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите различные методики обследования и формализованного представления систем управления.

2. Назовите этапы получения оптимального управленческого решения методами адаптивно-имитационного моделирования.

*Идеи экономистов и политических мыслителей – и когда они правильны, и когда ошибаются – имеют гораздо большее значение, чем принято думать. В действительности только они и правят миром (Дж.Кейнс)*

## **Тема 8. Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования**

### **8.1. Эксперимент - метод эмпирического исследования систем управления.**

*Эксперимент* – метод изучения объекта, когда исследователь активно воздействует на него путем создания искусственных условий, необходимых для выявления преимуществ и достоинства соответствующих свойств объекта. Используемые при этом методы: наблюдение, сравнение, измерение.

Это наиболее сложный и эффективный метод эмпирического исследования. Его сущность в целенаправленном, преднамеренном преобразовании исследуемых явлений, во вмешательстве экспери-

ментатора в соответствии с его целями в течение естественных процессов.

С методической точки зрения *эксперимент* - это исследование влияния одного фактора на другой при одновременном контроле посторонних факторов. Эксперименты подразделяются на лабораторные, проходящие в искусственной обстановке, и полевые, протекающие в реальных условиях. Основными недостатками данного метода являются значительная стоимость и длительность проведения, что существенно ограничивает применение этого метода в практических исследованиях.

При изучении экономической жизни людей, их групп и всего общества возможны, разумны и необходимы *экономические эксперименты*, хотя далеко не всегда можно предвидеть все их вероятные результаты.

#### ***Методы экспериментального исследования.***

*Метод сходства* – позволяет выделить некоторый фактор, являющийся общим для всех исследуемых случаев, этот общий фактор и будет причиной (или следствием) изучаемого явления.

*Метод различия* – требует анализа, по крайней мере, двух случаев, которые отличаются друг от друга одним единственным фактором, который и будет причиной (или следствием) исследуемого явления.

*Метод сопутствующих изменений* – используется для установления причинной зависимости таких явлений, которые нельзя обнаружить с помощью методов сходства и различия.

*Пример:* причина возникновения приливов и отливов рек и морей по методу различия до сих пор не найдена, так как ни в каком реальном эксперименте нельзя изолироваться от притяжения луны и солнца.

***Виды экспериментов и их сущность.*** *Экономический* - научно поставленный опыт в экономической области с целью проверки эффективности намечаемых хозяйственных мероприятий. Цель - доказательство правильности определенной гипотезы, выдвинутой на основе изучения существующей практики экономического развития. Другими словами, *экономический эксперимент* - это искусственное воспроизведение экономического явления или процесса с целью изучения его в наиболее благоприятных условиях и дальнейшего практического изменения. Эксперименты могут прово-



даться как на микроуровне, так и на макроуровне, как в условиях рыночной экономики, так и вне ее.

Сознательное массовое экономическое экспериментирование - порождение XIX в. Наиболее известные экономические эксперименты, проведенные на микроуровне, связаны с деятельностью Р.Оуэна, «банками справедливого обмена» П.Ж.Прудона, а также с теоретиками научной организации труда - Ф.Тейлором, Г.Фордом и Э.Мейо.

Широкие эксперименты на макроуровне проводились в СССР с первых лет советской власти. В последующий период роль экономических экспериментов заметно возросла, и в настоящее время серьезная, научно обоснованная политика, как правило, связана с проведением широких и разнообразных экономических экспериментов. Экономические эксперименты позволяют на практике проверить обоснованность тех или иных экономических рекомендаций и программ, не допустить крупных народнохозяйственных ошибок и провалов.

Различают также эксперименты: эстетический, социологический, методический, социально-экономический, социально-психологический, педагогический.

*Ситуации, когда следует обращаться к эксперименту.*

- Требуется обнаружить у объекта неизвестные ранее свойства (исследовательский эксперимент).

- Проверить правильность тех или иных утверждений или теоретических построений (проверочный эксперимент).

- Продемонстрировать в учебных целях какое-либо явление (иллюстративный эксперимент).

*Преимущества и достоинства эксперимента:*

1. Возможность изучения того или иного объекта в «чистом» виде: устраняются побочные (ненужные) факторы, исследование идеального объекта.

2. Позволяет исследовать свойства объектов действительности в экстремальных условиях: сверхнизкие и сверхвысокие температуры, высокое давление, электрическое напряжение, магнитные поля и т.д.

3. Повторяемость эксперимента: наблюдение, сравнение; при этом наблюдение проводится столько раз, сколько нужно для получения достоверных данных.

*Общая структура* этапов социально-экономического эксперимента:

1. Построение предмета экспериментального исследования
2. Разработка программы эксперимента
3. Реализация программы эксперимента
4. Анализ и оценка результата

*Требования* к социально-экономическому эксперименту:

1. Эксперимент правомерен, если для создания предлагаемой системы управления в реальности имеются все условия для ее распространения.

2. При исследовании учитывается то, что новые системы управления вписываются в сложившуюся социально-экономическую систему.

3. Предмет исследования должен пройти через этап сравнения его с другими вариантами предметов исследования.

4. Проведение предварительного анализа предмета исследования.

5. Разработка идеальных прототипов новых систем, доведенных до функции математических моделей.

6. Готовность предмета (объекта) для экспериментальной проверки предполагает его предварительную индивидуализацию.

Социально-экономический эксперимент (СЭЭ) ставит *задачи* :

1. Отработка более действенных методов или систем материального стимулирования и мотивации;

2. Уточнение распределения прав и ответственности в СУ;

3. Совершенствование порядка взаимодействия действий в СУ;

4. Задачи коммуникации или смыслового взаимодействия;

5. Задачи инженерной психологии - возможности и потенциал человеческих эмоций;

6. Задачи взаимодействия человека и машины;

7. Задачи нововведения и проблемы их внедрения;

Таблица 8.1. Классическая схема постановки СЭЭ

Подразделение	Результат функционирования подразделения		Зафиксированные изменения
	до эксперимента	после эксперимента	
1. Экспериментирующее	Э - текучесть кадров	Э'	Э' - Э

2. Контрольное (работает без эксперимента)	К	К'	К' - К
Эффект эксперимента	(Э' - Э) - (К' - К)		

*Метод социального эксперимента.* Все социальные эксперименты - это воспроизведение социальных явлений в искусственных условиях. Для иллюстрации приведем два примера: 1) во Франции для усовершенствования административно-территориального деления преобразовали только три административно-территориальные единицы и наблюдали за ними 15 лет; 2) при Хрущеве решили укрупнить административно-территориальные районы сразу по всей стране, при этом деревня могла находиться в тысяче километров от районного центра.

Эксперименты необходимы при совершенствовании административных структур (т.е. структур органов управления), ввода новых систем и форм оплаты управленческого труда, выбора наилучших форм мотивации служебной деятельности, изменения моделей соподчиненности между руководителями и подчиненными. Всегда должны проводить эксперименты (в форме тестирования) при подборе и расстановке кадров. Достоверность *тестирования* достигает 90%.

## **8.2. Критерий оптимальности производственно-экономических задач**

Принцип оптимума играет большую роль в решении многих задач конкретной экономики, помогая выбрать правильное решение из большого числа возможных (альтернативных) вариантов.

Для того, чтобы правильно решить задачу составления планов и выбора экономически обоснованных управленческих решений, необходимо выбирать такие экономические значения (категории), при которых наилучшим образом удовлетворяется некоторая общая цель, принимаемая за критерий оптимальности решения.

В качестве критерия оптимальности принимаются такие экономические категории как цена, себестоимость 1 единицы, тариф, прибыль, время.

Различают:

- глобальные критерии оптимальности - принимаются верхними уровнями управления - правительством (Государственной Думой), президентом;

- локальные критерии оптимальности - принимаются управляющей системой для решения локальных задач.

При этом необходимо отметить, что локальные критерии оптимальности не должны идти в разрез с глобальными.

Значения экономических категорий, подобранные таким образом, что поставленная цель удовлетворяется при заданных условиях наилучшим образом, называются оптимальными значениями, а составленный таким образом план - оптимальным планом.

Во всех случаях, когда речь идет об отыскании оптимального плана (решения), критерий оптимальности должен быть установлен не в общем виде, а как количественный показатель, поддающийся выражению числом и мерой.

Он должен конкретизироваться в определенном показателе, величина которого зависит от значения переменных, т.е. может быть представлена как их функция.

*Оптимальным является такой план, в котором показатель критерия оптимальности приведен к возможному при заданных условиях минимуму или максимуму.*

В математической форме задача может быть сформулирована следующим образом: существует такая система величин (переменных), о которых известно, что они могут принимать различные значения, определяемые условиями задачи, т.е. изменяться в заданных пределах. Требуется найти значения этих величин, приводящие к максимуму (минимуму) некоторую их функцию.

### **Краткие выводы**

1. При изучении экономической жизни людей, их групп и всего общества возможны экономические эксперименты: искусственное воспроизведение экономического явления или процесса с целью изучения его в наиболее благоприятных условиях и дальнейшего практического изменения.

2. Основными направлениями развития экономико-математических методов являются: разработка моделирования экономических процессов и создания системы экономико-математических моделей анализа, планирования и управления; со-

здание единой информационной системы для обеспечения автоматизации плановых расчетов и управления.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие три взаимосвязанных подсистемы различной структуры позволяет выделить в экономике любой страны системный анализ?
2. Что понимают под критерием оптимальности производственно-экономических задач?
3. Условия, ограничения и эффективность экспериментирования в управлении.
4. Назовите виды социально-экономических экспериментов.

*Тестирование ... может послужить доказательством наличия ошибок, но никогда не докажет их отсутствия.  
- (Дейкстра)*

### **Тема 9. Тестирование в исследовании систем управления: этапы, задачи, ресурсы.**

Тестирование — это стандартная исследовательская методика. Этот вид исследования может быть как самостоятельным проектом, так и частью комплексного маркетингового исследования.

*Тест* - это краткое испытание, позволяющее получать информацию о работоспособности технического устройства или человека самым быстрым и экономичным способом.

*Метод тестирования систем управления* ориентирован, в частности, и на поиск наиболее типичных для организации (предприятия) ошибок при работе с информационными ресурсами.

*Общий план проведения тестирования* предполагает несколько этапов, которые различаются задачами, видами работ и привлекаемыми ресурсами.

Если работы по тестированию локализованы в рамках части системы, разрабатываемой определенной группой специалистов, то говорят о «*локальном*» тестировании.

Поэтому при определенной готовности системы начинается *перекрестное тестирование*. Разработчики тестов не только «свежим взглядом» проверяют работу друг друга, но и одновременно обмениваются накопленным опытом.

Далее начинается тестирование системы как единого целого (*интегральное тестирование*), которое состоит из нескольких этапов.

*Внутреннее тестирование.* Основная задача — проверка проектных решений (концептуальное тестирование). Кроме того, контролируется соответствие проектной документации, функциональная полнота системы, соответствие законодательству соответствующих стран.

Следующий этап — *внешнее тестирование*. В нем участвуют ресурсы, внешние по отношению к данной системе: подразделения корпорации (например, занимающиеся продажей, пусконаладкой, технической поддержкой, обучением; клиенты, которые заказали новые функции системы и хотят их проверить на своих бизнес-процессах, другие заинтересованные организации). Внешнее тестирование направлено на оценку способности нормального проведения совместных действий с провайдерами услуг, партнерами и клиентами. Задача этапа — обеспечение надежности, выявление и устранение максимального количества ошибок.

*Заключительное тестирование.* Основная задача — еще раз проверить реализацию управленческих решений и убедиться, что исправление ошибок на предшествующих этапах не вызвало новых ошибок (регрессионное тестирование). Одновременно идет пополнение библиотеки тестов для последующего тестирования.

На всех этапах интегрального тестирования постоянно проводится статистический анализ количества обнаруженных и исправленных ошибок. По его результатам принимается решение о переходе к следующему этапу. Отработанная система классификации и ранжирования ошибок обеспечивает обоснованность и объективность оценок.

### **Краткие выводы**

1. Для выявления специфики работы организаций и выработки мероприятий по улучшению производственно-хозяйственной деятельности применяется тестирование как метод получения информации для исследования проблем управления.

2. Метод тестирования систем управления ориентирован, в частности, и на поиск наиболее типичных для организации (предприятия) ошибок при работе с информационными ресурсами.

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «тестирование в научном исследовании».
2. Для каких исследовательских целей в предложенной ситуации можно применить методику тестирования?
3. Разновидности тестов и их связь с социально-психологическими факторами. Соответствие тестов целям и задачам исследования. Обработка и оценка результатов тестирования.

*Знание действия зависит от знания причины и включает в себя последнее (Б. Спиноза)*

## Тема 10. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления

Логика анализа финансово-экономического состояния предприятия требует взаимоувязанного рассмотрения экономических показателей, однако это не исключает возможности и необходимости их обособления в процессе аналитических расчетов. Глубокий экономический анализ – это, прежде всего, *факторный анализ*. *Факторы* – это элементы, причины, воздействующие на данный показатель или на ряд показателей.

*Под экономическим факторным анализом* понимаются постепенный переход от исходной факторной системы (результативный показатель) к конечной факторной системе (или наоборот), раскрытие полного набора прямых, количественно измеримых факторов, оказывающих влияние на изменение результативного показателя.

В процессе анализа основные факторы, влияющие на хозяйственную деятельность, должны не только вскрываться, но и оцениваться по степени их действия. Для этого применяются различные способы и приемы экономических и математических расчетов.

Подход к исследованию структуры взаимодействия признаков, развивающийся в рамках *факторного анализа*, основан на комплексном характере изучаемого явления, выражающемся, в частности, во взаимосвязях и взаимообусловленности отдельных признаков. Акцент в факторном анализе делается на исследовании внутренних причин, формирующих специфику изучаемого явления, на выявлении обобщенных факторов, которые стоят за соответствующими конкретными показателями.

*Цель факторного анализа* - сконцентрировать исходную информацию, выражая большое число рассматриваемых признаков

через меньшее число более емких внутренних характеристик явления, которые, однако, не поддаются непосредственному измерению (например, уровень аграрного развития). При этом предполагается, что наиболее емкие характеристики окажутся одновременно и наиболее существенными, определяющими. В дальнейшем будем их называть *обобщенными факторами* (или просто *факторами*).

Так как описание методов факторного анализа приводится во многих работах [2-9], рассмотрим только основные методические аспекты этого направления *многомерного статистического анализа*.

Пусть имеется  $n$  объектов, каждый из которых характеризуется набором из  $m$  признаков. Обозначим через  $x_{ij}$  значение  $j$ -го признака для  $i$ -го объекта, тогда исходная информация может быть представлена в виде таблицы, которую называют матрицей данных. Эта таблица имеет  $n$  строк (по числу объектов) и  $m$  столбцов (по числу признаков). Таким образом, каждая строка таблицы соответствует одному из объектов, а каждый столбец - одному из признаков (таблица 10.1).

Таблица 10.1

Матрица данных, определяющая значение признака для объектов				
Номер объекта	Номер признака			
	1	2	...	m
1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1m}$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2m}$
...	...	...	...	...
n	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nm}$

Если все  $m$  признаков  $X_1, \dots, X_m$  - количественные, то матрицу данных можно обрабатывать с помощью методов факторного анализа, когда выполнен ряд условий. Первый этап обработки связан с вычислением матрицы парных коэффициентов корреляции, которая служит отправной точкой всех методов факторного анализа.

Основные результаты факторного анализа выражаются в наборах *факторных нагрузок* и *факторных весов*.

*Факторные нагрузки* - это значения коэффициентов корреляции каждого из исходных признаков с каждым из выявленных факторов. Чем теснее связь данного признака с рассматриваемым фактором, тем выше значение факторной нагрузки. Положительный знак факторной нагрузки указывает на прямую (а отрицательный



знак - на обратную) связь данного признака с фактором. Таблица факторных нагрузок содержит  $n$  строк (по числу признаков) и  $m$  столбцов (по числу факторов).

*Факторными весами* называют количественные значения выделенных факторов для каждого из  $n$  имеющихся объектов. Объекту с большим значением факторного веса присуща большая степень проявления свойств, определяемых данным фактором. Для большинства методов факторного анализа факторы определяют как стандартизованные показатели с нулевым средним и единичной дисперсией. Поэтому положительные факторные веса соответствуют тем объектам, которые обладают степенью проявления свойств больше средней, а отрицательные факторные веса соответствуют тем объектам, для которых степень проявления свойств меньше средней.

Таким образом, данные о факторных нагрузках позволяют сформулировать выводы о наборе исходных признаков, отражающих тот или иной фактор, и об относительном весе отдельного признака в структуре каждого фактора. В свою очередь, данные о факторных весах определяют *ранжировку* объектов по каждому фактору. Значения факторных весов можно рассматривать как значения индекса, характеризующего уровень развития объектов в рассматриваемом аспекте.

В основе каждого метода факторного анализа лежит математическая модель, описывающая соотношения между исходными признаками и обобщенными факторами. Перейдем к краткой характеристике этих моделей для *основных методов факторного анализа*, получивших наибольшее распространение в исследованиях.

*Центроидный метод.* Этот метод основан на предположении о том, что каждый из исходных признаков  $X_i (i = \overline{1, m})$  может быть представлен как функция небольшого числа общих факторов  $F_1, F_2, \dots, F_k$  и характерного фактора  $U_i$ . При этом считается, что каждый общий фактор имеет существенное значение для анализа всех исходных признаков, т.е. фактор  $F_j$  -общий для всех  $X_1, X_2, \dots, X_m$ . В то же время изменения в характерном факторе  $U_j$  воздействуют на значения только соответствующего признака  $X_j$ . Таким образом, характерный фактор  $U_j$  отражает ту специфику признака  $X_j$ , которая не может быть выражена через общие факторы.

Основные предположения факторного анализа связаны с допущением о линейности связи исходных признаков с факторами

$$\begin{aligned}
 X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1k}F_k + d_1U_1 \\
 &..... \\
 X_m &= a_{m1}F_1 + a_{m2}F_2 + \dots + a_{mk}F_k + d_mU_m
 \end{aligned}$$

Общие факторы  $F_1, \dots, F_k$  в данной модели предполагаются независимыми стандартизованными показателями, распределенными по нормальному закону; характерные факторы  $U_1, \dots, U_m$  рассматривают как некоррелированные стандартизованные показатели, независимые от общих факторов; числа  $a_{ij}$  ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, k}$ ) - факторные нагрузки, а числа  $d_j$  ( $j = \overline{1, m}$ ) оценивают степень влияния характерного фактора  $U_j$  на  $X_j$ . Исходные признаки также считаются стандартизованными переменными с нормальным распределением. В литературе описаны методы определения факторных нагрузок  $a_{ij}$  [2-8].

*Задачу факторного анализа можно сформулировать следующим образом:* определить минимальное число  $k$  таких факторов  $F_1, \dots, F_k$ , после учета которых исходная корреляционная матрица «исчерпается» (внедиагональные элементы ее станут близкими к нулю). Другими словами, это значит, что после учета  $k$  факторов все остаточные корреляции между исходными признаками должны стать незначимыми.

*Метод главных компонент.* В основе модели для выражения исходных признаков через факторы здесь лежит предположение о том, что число факторов равно числу исходных признаков ( $k=m$ ), а характерные факторы вообще отсутствуют:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m \\
 &..... \\
 X_m &= a_{m1}F_1 + a_{m2}F_2 + \dots + a_{mm}F_m
 \end{aligned}$$

где величина  $X_j$  ( $i = \overline{1, m}$ ) и  $(F_i(i = \overline{1, m}))$  предполагаются обладающими теми же свойствами, что и выше.

Очевидно, данные уравнения определяют здесь систему преобразования одних параметров в другие. Поскольку число факторов

равно числу исходных параметров, задача искомого преобразования решается однозначно, т.е. факторные нагрузки определяются в этом методе однозначно.

Каждая из переменных  $F_j$  называется здесь *i*-й *главной компонентой*. Метод главных компонент состоит в построении факторов - главных компонент, каждый из которых представляет линейную комбинацию исходных признаков. Первая главная компонента  $F_1$  определяет такое направление в пространстве исходных признаков, по которому совокупность объектов (точек) имеет наибольший разброс (дисперсию). Вторая главная компонента  $F_2$  строится с таким расчетом, чтобы ее направление было ортогонально направлению  $F_1$  и она объясняла как можно большую часть остаточной дисперсии, и т.д. вплоть до *m*-й главной компоненты  $F_m$ . Так как выделение главных компонент происходит в убывающем порядке с точки зрения доли объясняемой ими дисперсии, то признаки, входящие в первую главную компоненту с большими коэффициентами  $a_{1i}$  ( $i = \overline{1, m}$ ), оказывают максимальное влияние на дифференциацию изучаемых объектов.

Как и в центроидном методе, достаточное число компонент (факторов) определяется здесь обычно на основе некоторого заданного уровня объясненной дисперсии исходных признаков с помощью факторов (например, 70-80%).

*Метод экстремальной группировки параметров.* Данный метод также основан на обработке матрицы коэффициентов корреляции между исходными признаками. В основе этого метода лежит гипотеза о том, что совокупность исходных признаков может быть разбита на группы, каждая из которых отражает действие определенного фактора - причины. Поскольку признаки внутри каждой из таких групп должны быть связаны между собой более тесно, чем признаки разных групп, то задача сводится к выявлению «сильно коррелированных» групп признаков, что позволяет выделить соответствующие факторы.

Формально задача об одновременной группировке параметров и выделении существенных факторов заключается в максимизации как по разбиению параметров на множества  $\{A_1, \dots, A_k\}$ , так и по выбору факторов  $\{F_1, \dots, F_k\}$  одного из двух критериев:

$$I_1 = \sum_{X_i \in A_1} r_{X_i F_1}^2 + \dots + \sum_{X_i \in A_k} r_{X_i F_k}^2,$$

$$I_2 = \sum_{X_i \in A_1} |r_{X_i F_1}| + \dots + \sum_{X_i \in A_k} |r_{X_i F_k}|,$$

где  $r_{X_i F_p}$  - коэффициент корреляции между признаком  $X_i$   $p$ -й группы и соответствующей ей фактором  $F_p$ , где  $p = 1, \dots, k$ . Таким образом, в первом случае максимизируется сумма квадратов коэффициентов корреляции признаков каждой группы со «своим» фактором, а во втором случае - сумма модулей этих коэффициентов.

Следует отметить связь метода экстремальной группировки параметров с рассмотренными выше методами факторного анализа: метод, связанный с максимизацией функционала  $I_1$ , представляет естественное развитие метода главных компонент, а метод, связанный с максимизацией  $I_2$ , представляет развитие центроидного метода. Так, если группы признаков зафиксированы, то в соответствии с последним выражением в пределах каждой группы отыскивается первая главная компонента.

Характеризуя особенности этого метода, укажем, что факторы  $F_1, \dots, F_k$  здесь не общие для всех признаков; каждый из них соответствует «своей» группе признаков. В отличие от методов, рассмотренных выше, факторы здесь не являются, вообще говоря, независимыми, ортогональными. Специфика экстремальной группировки параметров состоит, в частности, и в том, что в рамках этого метода каждый признак включается в один из формируемых факторов, в то время как при использовании других методов факторного анализа признаки могут относиться к нескольким факторам сразу или не принадлежать ни к одному из них.

*Результаты факторного анализа будут успешными*, если удастся дать содержательную интерпретацию выявленных факторов, исходя из смысла показателей, характеризующих эти факторы. Данная стадия работы весьма ответственная; она требует от исследователя четкого представления о содержательном смысле показателей, которые привлечены для анализа и на основе которых выделены факторы. Поэтому при предварительном тщательном отборе показателей для факторного анализа следует руководствоваться их содержательным смыслом, а не стремлением к включению в анализ как можно большего их числа.

Подытоживая краткое рассмотрение факторного анализа, укажем два основных подхода к его использованию: с одной стороны, поисковый, изыскательский подход, ориентированный на первую стадию исследования сложного явления, на поиск гипотез о его структуре; с другой стороны, направленный факторный анализ, имеющий целью проведение эксперимента для подтверждения уже выдвинутой теоретической гипотезы.

В соответствии с распространенным мнением «наиболее плодотворно» использование факторного анализа на ранних стадиях исследования. Однако при этом следует помнить, что факторный анализ, как и многие другие инструменты научного познания, есть, прежде всего, средство проверки, селекции гипотез, а отнюдь не волшебная палочка, извлекающая из груды сырых фактов «скрытые закономерности».

Характеризуя направленный факторный эксперимент, отметим, что он применяется на более продвинутых стадиях исследования. Одна из задач этой стадии - определение размерности изучаемого сложного явления, т.е. нахождение минимального числа существенных факторов, с достаточной полнотой описывающих изучаемое явление. Другая задача, решаемая с помощью факторного анализа на этой стадии, - построение обобщенного индекса, значения которого определяются факторными весами объектов. Признаки в этом случае подбираются таким образом, чтобы отразить уже сложившееся представление об обобщенном индексе (например, задается набор признаков, характеризующих уровень технической оснащенности предприятий). Для данного набора признаков строится однофакторная модель, а затем можно ранжировать объекты по шкале измерения факторных весов.

Факторный анализ активно используется в *типологических задачах*.

### **Краткие выводы.**

1. Задачи *факторного анализа*, с математической точки зрения, состоят в исследовании функций нескольких переменных. Экономический показатель (процесс), фигурирующий в задаче факторного анализа, является объектом исследования и *результативным* показателем (процессом, признаком).

2. Показатели, участвующие в задаче факторного анализа как характеристики результативного показателя, то есть определяющие его поведение, называют *факторными* показателями (признаками).

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите тип задач, решаемых с помощью факторного анализа.

2. Назовите разновидности методов факторного анализа. Кратко охарактеризуйте различие между ними.

*Социологические исследования чаще всего преследуют практическую цель, потому что призваны дать прежде всего информацию для выработки рекомендаций, подготовки и принятия решений, способных повысить ее эффективность.*

## **Тема 11. Социологические исследования систем управления**

### **11.1 Виды социологических исследований, используемых в изучении систем управления.**

*Социологическое исследование* – это система логически последовательных методологических, методических и организационно-технических процедур, связанных между собой единой целью: получить достоверные данные об изучаемом явлении или процессе, о тенденциях и противоречиях их развития, чтобы эти данные могли быть использованы для приращения научного знания или в практике управления общественной жизнью.

*Социологическое исследование* включает сменяющие друг друга этапы:

- разработка программы и инструментария;
- сбор информации;
- подготовка собранной информации к обработке и ее обработка;
- анализ полученной информации;
- подведение итогов исследования;
- формулировка выводов и рекомендаций.

То есть, все это – подготовительный, основной и завершающий этапы исследования.

Конкретный вид социологического исследования обусловлен характером поставленных в нем задач. Именно в соответствии с

ними и различают три основных вида социологического исследования: разведывательное, описательное и аналитическое.

*Разведывательное (пилотажное)* исследование используется для предварительного обследования определенного процесса или явления. Потребность в нем возникает тогда, когда проблема мало или совсем не изучена. Одна из его разновидностей – *экспресс-опрос*, цель которого состоит в получении отдельных сведений, особо интересующих исследователя в данный момент. Например, наиболее часто к таким опросам прибегают для оценки хода и результатов различных общественно-политических кампаний.

*Описательное исследование* – более сложный вид социологического анализа, который позволяет составить относительно целостное представление об изучаемом явлении, его структурных элементах. Оно проводится по подробно разработанной программе и обычно применяется в тех случаях, когда объектом служит относительно большая общность людей, отличающаяся разнообразными характеристиками. Это может быть коллектив крупного предприятия, где трудятся люди разных профессий и возрастных категорий, имеющие различный стаж работы, уровень образования, семейное положение и т.д., или население города, района, области, региона.

*Аналитическое социологическое исследование* ставит своей целью углубленное изучение явления, когда нужно не только описать структуру, но и узнать, что определяет его основные количественные и качественные параметры. В силу такого предназначения аналитическое исследование имеет особо большую научную и практическую ценность.

В зависимости от того, рассматривается предмет в статике или динамике, могут быть выделены еще два вида социологического исследования – *точечное и повторное*. *Точечное исследование* (его еще называют разовым) дает информацию о состоянии и количественных характеристиках какого-либо явления или процесса в момент его изучения. Эта информация в определенном смысле может быть названа статической, поскольку отражает как бы моментальный «срез» объекта, но не дает ответа на вопрос о тенденциях его изменения во времени.

Сравнительные данные могут быть получены лишь в результате нескольких исследований, проведенных последовательно через определенные промежутки времени. Подобные исследования, основанные на единой программе, называются *повторными*.

## 11.2. Процедуры и организация социологических исследований.

Всякое исследование начинается с постановки какой-либо проблемы. Проблема исследования может быть задана каким-либо заказчиком или обусловлена познавательным интересом.

*Проблема* – это всегда противоречие между знаниями о потребностях людей в каких-то результативных практических или теоретических действиях и незнанием путей и средств их реализации. *Решить проблему* – значит, получить новое знание или создать теоретическую модель, объясняющую то или иное явление, выявить факторы, позволяющие воздействовать на развитие явления в желаемом направлении.

На основе предварительного анализа разрабатывается *программа исследования данной проблемы*. Программа является обязательным исходным документом любого социологического исследования, независимо от того, является ли это исследование теоретическим или прикладным. Программа социологического исследования обычно включает в себя следующие разделы:

- теоретический (цели, задачи, объект и предмет исследования, определение понятий),
- методический (обоснование выборки, обоснование метода сбора данных, методы обработки и анализа данных).
- организационный (план исследования, распределение ресурсов).

Социологические исследования чаще всего преследуют практическую цель, потому что призваны дать прежде всего информацию для выработки рекомендаций, подготовки и принятия решений, способных повысить ее эффективность.

Главной задачей первого этапа социологического исследования является выработка теоретико-методологических представлений ученого-исследователя об объекте и предмете социологического анализа. При этом социолог представляет или описывает некоторый идеализированный (целостный) объект познания, находящийся в системе взаимосвязей (например, предприятие).

*Предмет социологического исследования* предстает как концентрированное выражение взаимосвязи проблемы и объекта исследования.

Под *задачами* исследования мы подразумеваем тот круг проблем, который необходимо проанализировать, чтобы ответить на главный целевой вопрос исследования. Таким образом, задачи ис-



следования – это звенья, помогающие объединить в целостность явления или процессы, подлежащие изучению.

Следующим этапом разработки программы является *интерпретация основных понятий*. К таким понятиям относится научная терминология. На этапе интерпретации понятий следует сначала выделить все встречающиеся в теоретической части программы понятия, дать им четкое определение на основе научной, справочной информации.

*Формирование гипотезы* – заключительная часть теоретической подготовки эмпирического социологического исследования. Гипотеза исследования – это научно обоснованное предположение о структуре изучаемого социального явления или о характере связей между его компонентами. Гипотезы вырабатываются на основе имеющихся фактов. Эмпирические данные служат для их проверки, подтверждения или опровержения. Если гипотезы не выдвигались, то падает научный уровень социологического исследования, а результаты сводятся к рекомендациям.

Структура процесса социологического исследования представлена на рис. 11.1. Приложения.

#### **Методы сбора информации:**

*Наблюдение* – это метод прямой регистрации событий очевидцем в процессе их протекания. Применяется на этапе составления программы как начальный пункт познания, там, где слаба статистика, где нельзя поставить эксперимент, при исследовании форм общения, поведения индивида и групп.

Выделяют две основные разновидности наблюдения: *включенное и невключенное*.

Если социолог изучает поведение забастовщиков, уличной толпы, подростковой группировки или бригады рабочих со стороны (в специальном бланке регистрирует все типы действий, реакции, формы общения и т.д.), то он проводит *невключенное наблюдение*. Если же он встал в ряды забастовщиков, присоединился к толпе, участвует в подростковой группировке или если устроился работать на предприятие (участие может быть анонимным или неанонимным), то он проводит *включенное наблюдение*.

*Анализ документов*. Этот метод позволяет получить сведения о произошедших событиях, наблюдение за которыми невозможно.

Документ – специально созданный предмет для передачи и хранения информации, зафиксированной в тексте, пленке, дискете и т.д.

Виды документов классифицируются по многим основаниям.

Таблица 11.1

Классификация видов документов

Основание	Виды	Включают в себя:
Способ фиксации	Текстовые Иконографические Фонетические Статистические	Искусство, печать Фото-, кинодокументы Магнитофонные записи Сборники ЦСУ
Статус (авторство)	Официальные (общие) Неофициальные (личн.)	Постановления, планы Письма, дневники
Степень персонификации	Личные Безличные	Автобиографии, анкеты, характеристики, жалобы Отчеты, справки
Функциональные	Информативные Регулятивные	Статотчетность, проток. Приказы, телефонограммы.
<i>Содержание</i>	Исторические Правовые Экономические	Описание событий Оценка событий Фиксация состояния
Степень близости к информации	Первичные Вторичные	Стенограммы Справки, обобщения

*Правила работы с документом:*

- Определиться, каким образом документ будет использован в исследовании, чтобы отдать предпочтение определенному его виду.
- Отличать описание событий от их оценки.
- Выявлять намерения составителя документа.
- Уяснить общую обстановку, которая была при составлении документа.
- Знать метод получения первичных данных.

Помнить, что официальные документы более достоверны, чем неофициальные; личные более надежны, чем безличные; первичные надежнее вторичных.

Не менее важное значение приобретает *контент-анализ*, который активно применяется в исследованиях средств массовой информации. Это перевод в количественные показатели текстовой, фонетической информации.

*Опрос* представляет собой вопросно-ответный метод сбора социологических данных, при котором источником информации выступает словесное общение людей. Опрос – самый распространенный метод сбора первичной информации. С его помощью получают почти 90% всех социологических данных. Две основные разновидности социологического опроса: анкетирование и интервьюирование. При *анкетировании* опрашиваемый сам заполняет вопросник в присутствии анкетера или без него. По форме проведения оно может быть индивидуальным или групповым. В последнем случае за короткое время можно опросить значительное число людей. Оно бывает также очным и заочным. Наиболее распространены формы заочного: почтовый опрос, опрос через газету, журнал.

*Анкета* – размноженный на машинке, компьютере или типографским способом документ, содержащий в среднем от 30 до 40 вопросов, адресованных респонденту. Логика построения вопросов в анкете соответствует целям исследования и служит получению только такой информации, которая проверяет гипотезы. Вопросы в анкете формулируются максимально конкретно и точно. Нельзя допускать неясностей и двусмысленности.

По содержанию вопросы разделяются на те, что спрашивают о мотивах, оценках, мнениях, и на те, что спрашивают о событиях и фактах. По форме вопросы могут быть прямыми и косвенными; по функциям: 1) ловушки, 2) фильтрующие, контрольные, 3) основные, контактные.

В зависимости от источника первичной социологической информации различают опросы массовые и специализированные. В массовом опросе источником информации выступают представители различных социальных групп, деятельность которых непосредственно не связана с предметом анализа. Участников массовых опросов называют респондентами.

В специализированных опросах главный источник информации – компетентные лица, чьи профессиональные или теоретические знания, жизненный опыт позволяют делать авторитетные заключения. Это эксперты, а опрос называется экспертным.

### **11.3. Эффективность и оценка результатов социологических исследований.**

*Каковы могут быть результаты исследования?*

Научными результатами исследования могут быть: новые или усовершенствованные *критерии оценки исследуемых процессов* с учетом их показателей; - новые или усовершенствованные *методики анализа, синтеза или расчета основных характеристик объекта*;- разработка или применение *математических моделей* для комплексного исследования;- впервые поставленные и решенные *задачи, проблемы, темы*;- впервые примененные *методы и технологии*; - *классические зарубежные и отечественные концепции*, впервые привлекаемые для решения теоретических задач.

Исследование может быть посвящено более детальной проработке известного явления или процесса с использованием всего арсенала научных методов исследования и должно привести к получению интересных научных результатов.

*На что следует обратить внимание при оформлении результатов исследования?* Очень важно помнить, что все предложенные новые решения должны быть строго аргументированы и критически оценены. Оценка результатов работы должна быть качественной и количественной. Сравнение с известными решениями следует проводить по всем аспектам, в том числе по эффективности. Полезно указать на возможность обобщений, дальнейшего развития методов и идей, а также возможности использования результатов исследования в смежных областях. Вполне возможно, что новая проблема, решаемая в ходе исследования, новизна подхода к ее решению, оригинальные пути достижения результата, новый метод исследования представляют интерес не только для отдельной отрасли знания, но и для науки в целом.

*Каким образом могут быть обоснованы результаты исследования?* Если научное исследование имеет прикладной характер, то очень важно привести данные, подтверждающие возможность практического использования полученных научных результатов, а в исследовании, имеющем теоретическое значение, следует уделить особое внимание рекомендациям по дальнейшему использованию научных выводов. Результаты теоретического исследования находят свое выражение в таких формах, как *гипотеза, теория, теоретическое исследование* и построение *теории изучаемого объекта*. Важнейшим моментом является построение гипотезы как научного предположения, допущения, истинное значение которого не определено. Гипотеза является одним из методов научного исследования, который заключается в выдвижении вероятностного предпо-

ложения. Как процесс мысли или методический прием – гипотеза состоит из двух этапов: выдвижение предположения и его подтверждение (или опровержение). Основанием для первого этапа служат материалы *обзора литературы* по теме. Описание этого участка и необходимого научного поиска, гарантирующего достижение цели, составляет сущность гипотезы. Это связано с использованием таких логических и познавательных средств, как *индукция, аналогия и сравнение*. Подтверждение гипотезы представляет собой процесс *дедуктивного развития гипотезы*, то есть такую процедуру, когда на основе выдвинутых предположений оцениваются общие черты решения поставленной проблемы. Для этого сопоставляют логические следствия из гипотезы с известными данными из смежных областей науки и техники. Основой теоретического исследования служит разработка *теории предмета исследования*, превращение гипотезы в теорию. Далее следует *экспериментальная и теоретическая проверка*, которая либо подтверждает гипотезу, и она становится фактом, теорией, концепцией, либо опровергает, и тогда строится новая гипотеза. Возможно построение теоретического раздела исследования на основе некоторой базовой гипотезы, которая всесторонне обосновывается путем логического доказательства, апелляцией к авторитетам, обращением к практике и истории вопроса. Очень важно помнить, что для подтверждения гипотезы требуется согласование с большим числом эмпирических фактов, а для опровержения достаточно одного факта несогласованности с опытом.

### **Краткие выводы.**

1. Социологические исследования проводятся с целью выявления социальных последствий управленческих нововведений. Социологическое исследование - это система логически последовательных методологических, методических и организационно-технических процедур, связанных между собой единой целью: получить достоверные данные об изучаемом явлении или процессе, о тенденциях и противоречиях их развития, чтобы эти данные могли быть использованы для приращения научного знания.

2. Научными результатами исследования могут быть: - новые или усовершенствованные критерии оценки исследуемых процессов с учетом их показателей; - методики анализа, синтеза или расчета основных характеристик объекта;- разработка или применение

математических моделей для комплексного исследования;- впервые поставленные и решенные задачи, проблемы, темы;- впервые примененные методы и технологии;

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы виды социологических исследований, используемых в изучении систем управления. Процедуры и организация социологических исследований.

2. Эффективность и оценка результатов социологических исследований.

3. Каким образом могут быть обоснованы результаты исследования?

*Сведение множества к единому – в этом первооснова красоты. (Пифагор)*

## **Тема 12. Экспертные оценки в исследовании систем управления**

### **12.1. Проблемы, для решения которых привлекаются методы экспертных оценок**

Экспертные методы вначале использовались в основном в области науки и техники, а затем начали широко применяться в управлении и экономике. Сущность этих методов как при решении задач ИСУ, так и при использовании их в практике принятия решений, заключается в получении обобщённого мнения (суждения) специалистов-экспертов по рассматриваемым вопросам. Это обобщённое мнение получается в результате усреднения различными способами мнений специалистов-экспертов.

Экспертные методы - это научные методы анализа сложных проблем. Эксперты проводят интуитивно-логический анализ проблемы с количественной оценкой суждений, с формальной обработкой результатов. Их обобщённое мнение, полученное в результате обработки индивидуальных оценок, принимается как решение проблемы.

Проблемы, для решения которых приходится применять методы экспертных оценок, часто делят на два класса, каждый из которых определённым образом влияет на этапы и процедуры проведения экспертизы.

Проблемы первого класса характеризуются тем, что в их отношении в целом имеется достаточная информация, но она может носить качественный характер или иметь многокритериальность, что вызывает необходимость привлечения экспертов. Основные задачи, которые в данном случае приходится решать при использовании методов экспертных оценок, состоят в поиске хороших экспертов и правильной организации процедуры экспертизы, при этом полагают, что групповое мнение экспертов приближается к истинному значению оцениваемых параметров. В этом случае при обработке оценок широко используются методы математической статистики. Эксперты чаще всего используют *порядковую и интервальную шкалы*.

Проблемы, составляющие второй класс, не характеризуются достаточным информационным потенциалом. К ним чаще относятся проблемы, возникающие при решении большинства задач прогнозирования. Здесь эксперты используют чаще номинальную и порядковую шкалы.

## **12.2. Разновидности экспертных методов.**

*Методами выработки идей* являются: целевые обсуждения; «мозговая атака»; инвентаризация «слабых мест».

*Методами творческого решения проблем* являются:

- метод «мозговой атаки»;
- метод «мозговой атаки наоборот»;
- метод Гордона;
- метод вопросника;
- метод вмененных связей;
- эвристический метод;
- научный метод;
- метод стоимостного анализа;
- метод матричных структур;
- параметрический анализ и др.

Методы творческого решения проблем стимулируют творческую инициативу и позволяют направить ее на выработку новых, нестандартных идей к решению проблем.

*Метод «мозговой атаки»* представляет спонтанное генерирование участниками множества идей по поставленной проблеме. Участниками могут быть люди разных профессий, не допускаются

к обсуждению признанные авторитеты, запрещается критиковать или высказывать отрицательные оценки.

**Метод «мозговой атаки наоборот»** отличается от предыдущего метода тем, что все участники группы должны выявлять недостатки предлагаемых идей и предлагать пути их устранения.

**Метод Гордона** предусматривает изложение ведущим концепции к решению проблемы и высказывание участниками своих идей по этому вопросу. Затем ведущий после уточнения исходной концепции вскрывает искомую проблему, а участники высказывают конкретные предложения и излагают свои идеи о том, как их реализовать.

**Метод вмененных связей** включает несколько шагов по выявлению всех входящих в проблему элементов, установлению всех взаимосвязей между этими элементами, описанию этих взаимосвязей в структурированном виде, анализу взаимосвязей с целью установления закономерностей и выявление новых идей, вытекающих из этих закономерностей.

**SWOT анализ**<sup>2</sup>. Аббревиатура SWOT обязана своим происхождением 4-м англоязычным словам: сила - strength, слабость - weakness, возможности - opportunity и угрозы – threat, и именно на них и строится SWOT анализ.

SWOT анализ включает в себя анализ ситуации внутри организации (компании), а так же анализ внешних факторов и ситуацию на рынке. Все данные впоследствии сводятся в одну таблицу, состоящую из 4-х основных полей: сила, слабость, возможности и угрозы. Такую таблицу так же называют матрицей SWOT анализа.

Анализируются расположенные в таблице данные, составляется список возможных действий для нейтрализации слабых сторон компании, в том числе за счет сильных. Так же разрабатываются возможные варианты развития организации при изменении внешних факторов, способы использования сильных сторон для уменьшения рисков и т.д.

Таблица 12.1. Матрица SWOT анализа

	<i>Возможности</i>	<i>Угрозы</i>
<i>Сильные стороны</i>	Насколько сильные стороны позволяют использовать эту возможность	Могут ли сильные стороны позволить избежать этой угрозы

<sup>2</sup> Более подробно о SWOT анализе вы можете узнать на сайтах: [md-marketing.ru](http://md-marketing.ru), [big.spb.ru](http://big.spb.ru), [marketing.spb.ru](http://marketing.spb.ru)



<i>Слабые стороны</i>	Насколько слабые стороны мешают использованию этой возможности	Насколько слабые стороны препятствуют избеганию угроз
-----------------------	--	---

**Эвристический метод** основан на умении строить догадки, используя логические рассуждения, интуицию и прошлый опыт, и предполагает выявление всех концепций, которые имеют отношение к изучаемому явлению, и выработки на их основе всех возможных комбинаций и идей.

**Научный метод** предполагает сбор данных в ходе наблюдений или экспериментов и проверку на основании этих данных различных гипотез с целью выбора наилучшего из всех допустимых решений.

**Стоимостной анализ** предполагает максимизацию выгоды для исследуемой системы.

**Метод матричных структур** представляет собой метод систематизации поиска новых идей путем построения матрицы, столбцы которой соответствуют обсуждаемым вариантам, а строки - показателям этих вариантов.

**Параметрический анализ** предполагает два этапа: первый - идентификация параметров, второй - творческий синтез (подробно метод будет изложен ниже).

Разработаны некоторые общие приемы или методы поиска новых решений, способствующих более быстрому достижению цели. Рассмотрим некоторые из них.

**Метод «проб и ошибок».** Суть метода состоит в том, что при принятии решения выбирается такой вариант, который, как говорят, «лежит на поверхности», т.е. на первый взгляд очевиден. Этот вариант принимается за аналог будущего решения и анализируется с точек зрения положительных и отрицательных свойств. Следующий шаг - устранение (по возможности) отрицательных свойств или сведение их до минимума и получение таким образом следующего варианта. И так до тех пор, пока не найдется приемлемое решение. Как правило, это решение не является наилучшим и оптимальным, так как является одним из множества возможных конкурирующих. Оно найдено случайно, поэтому эффективность такого решения во многом зависит от профессионализма разработчика этого решения и от его интуиции.

**Синектический метод.** В переводе с греческого языка синектика - это совмещение разнородных элементов. В основу синектики

также положена «мозговая атака». Для нее формируют постоянную группу людей в 5 - 7 человек, которые становятся потом профессионалами в генерации новых идей. Этих людей называют синекторами. Синекторы в своей работе используют аналогии - сходство, соответствие двух предметов или явлений в каких-либо свойствах или соотношениях. Суть метода в том, чтобы найти близкое по сущности решение путем последовательного нахождения аналогов в различных областях знаний или исследований действий объекта в измененных условиях, даже в фантастических.

**Метод «контрольных вопросов».** Философ Сократ так искусно задавал вопросы собеседнику, что тот, отвечая на них, сам приходил к наиболее рациональному решению задачи. Суть метода состоит именно в этом умении ставить вопросы на интересующую нас тему. Здесь накоплен довольно солидный опыт. Одним из лучших считается список вопросов Т. Эйлоарта, часть которого приведена в Приложении. Благодаря данному методу осознание проблемы происходит более целенаправленно, системно.

**Морфологический анализ.** Предложен швейцарским астрономом Ф. Цвикки в 1942 году. «Морфология» - по-гречески учение о форме. Суть метода состоит в том, что сложная система разделяется на составные части по характерным функциональным признакам. По каждому признаку составляется список возможных вариантов реализации. Эти признаки и варианты их реализации представляются в виде таблицы или матрицы. Перебирая варианты сочетаний разных признаков и вариантов их реализаций, можно найти новое решение.

К разновидностям экспертного метода можно отнести **социологический анализ**, который основан на опросе, сборе и анализе мнений респондентов. Например, фактических или потенциальных потребителей. Такой опрос и сбор мнений производится обычно в письменной форме (анкеты) либо устно (конференции, аукционы, выставки).

При использовании этого метода также следует применять научно-обоснованные способы опроса, математические принципы сбора и обработки информации. Обработка экспертных и социологических данных, расчёты мер согласованности требуют трудоёмких вычислений. Поэтому при сборе и обработке результатов экспертной и социологической информации используют вычислительную технику и специально разработанные программные продукты.

Исследуемые или оцениваемые с помощью методов экспертных оценок объекты или явления различаются на основе признаков, характеристик, параметров, показателей. Как правило, каждый показатель отражает некоторое свойство, характеристику объекта.

В общем случае это свойство может быть измерено, отображено несколькими способами, но какой бы из способов мы ни выбрали, должны сохраняться неизменными некоторые соотношения значений показателей для различных объектов.

С каждым показателем связывается, с одной стороны, некоторая характеристика, остающаяся постоянной при любых допустимых способах его измерения. С другой стороны, существует множество преобразований перехода от одного допустимого способа измерения данного показателя к другому.

Если два показателя имеют совпадающие множества допустимых преобразований, то говорят, что показатели имеют шкалу одного типа.

Если допустимо преобразование: умножение на положительную константу, то соответствующая шкала называется *шкалой отношений*. Если к этому преобразованию можно дополнить следующее преобразование: добавить константу, такая шкала называется *шкалой интервалов*.

Показатели могут быть *количественными*, или имеющими так называемую номинальную шкалу. В этом случае устанавливаются только тождества или различия. Показатели с порядковыми шкалами принято называть *качественными*.

При классификации по признаку оценки предпочтений при принятии решений в настоящее время наиболее распространены *метод рангов*, *метод непосредственного оценивания*, *метод сопоставлений*.

**По методу рангов** эксперт осуществляет ранжирование исследуемых объектов в зависимости от их относительной значимости, предпочтительности. Наиболее предпочтительному объекту обычно присваивается ранг первый, а наименее – последний ранг, равный по абсолютной величине числу рассматриваемых объектов.

Более точным такое рассмотрение объектов является при большом количестве объектов исследования и наоборот.

Метод позволяет определить место исследуемого объекта среди других объектов системы управления.

*Достоинство:* простота метода. Но он не позволяет с достаточной точностью ранжировать объекты, количество которых больше 15-20, и не позволяет ответить на вопрос, как далеко по значимости находятся исследуемые объекты друг от друга.

В практике ИСУ метод применяется достаточно часто, но при этом является вспомогательным.

***Метод непосредственного оценивания.***

Представляет собой рассмотрение исследуемых объектов в зависимости от их важности путём приписывания баллов каждому из них. При этом наиболее важному объекту приписывается, т.е. даётся, оценка в размере наибольшего количества баллов по принятой шкале. Наиболее распространён диапазон шкалы оценок от 0 до 1, от 0 до 10, от 0 до 100. В простейшем случае оценка может быть 0 или 1.

Иногда оценивание осуществляется в словесной форме. Например, очень важный, важный, маловажный и т.п. Но часто полученные т.о. оценки переводятся в балльную шкалу, например 3, 2, 1, для большего удобства обработки результатов.

Указанный метод целесообразно использовать только при уверенности в полной информированности экспертов об исследуемых свойствах объекта.

***Метод сопоставления.***

При парном сравнении эксперт сопоставляет исследуемые объекты по их важности попарно, устанавливая в каждой паре наиболее важный.

Иногда эксперты приходят к выводу об эквивалентности каждого из объектов пары.

Сразу невозможно получить упорядоченный список рассматриваемых объектов, поэтому необходима последующая обработка результатов сравнения. Все возможные пары объектов эксперт представляет в виде записей комбинаций: объект 1 – объект 2, объект 2 – объект 3 и т.д. или в форме матрицы. Наиболее удобно осуществлять парные сравнения и их обработку, используя в качестве инструмента матрицы. При большом количестве исследуемых объектов на результаты парного сравнения могут влиять психологические факторы, т.е. предпочтение порой получает тот объект, который в перечне пар записан первым или находится выше по расположению в матрице. Поэтому для исключения психологического влияния иногда проводят двойное парное сравнение, т.е. парное

сравнение при обратном расположении объекта и, соответственно, объектов в паре.

Метод парных сравнений очень прост и позволяет исследовать большее количество объектов по сравнению, например, с методом рангов и с большей точностью.

***Метод последовательного сопоставления.***

Состоит в следующем: эксперты располагают все исследуемые объекты в порядке их важности, как при использовании метода рангов. Предварительно каждому из объектов приписывается определённое количество баллов, например по шкале «0-1», как при использовании метода оценивания.

Самому важному объекту даётся балл, равный 1, а всем остальным - в порядке уменьшения их значимости, т.е. от 1 до 0.

Далее эксперт решает, будет ли важность объекта с рангом, равным 1, больше суммы оценок всех остальных объектов. Если будет, то величина балльной оценки первого объекта изменяется до такого числового значения, чтобы она стала меньше суммы оценок всех остальных объектов.

Величины оценок по важности второго, третьего и последующих объектов определяются последовательно аналогично оценке первого наиболее важного объекта.

Этот метод для экспертов наиболее трудоёмок, особенно когда количество исследуемых объектов более 6-7.

### **12.3. Процедура проведения экспертизы.**

Практика показывает, что повышение объективности результатов использования экспертных методов существенно зависит от соблюдения правил организации, подготовки и проведения экспертных работ.

Для общего руководства экспертными работами создаётся экспертная комиссия, состоящая из двух групп: рабочей и экспертной. Рабочую группу возглавляет её руководитель. В его подчинение входят технические работники, осуществляющие технические работы по подготовке материалов к работе экспертов, обработку результатов работы экспертов.

Формирование экспертной группы включает в себя ряд последовательных мероприятий:

- постановку проблемы и определение области деятельности группы; требуется четко оговорить все цели функционирования системы;
- составление предварительного списка экспертов, специалистов рассматриваемой области деятельности;
- анализ качественного состава предварительного списка экспертов и уточнение списка;
- получение согласия экспертов для участия в работе;
- составление окончательного списка экспертной группы.

Количество экспертов в группе зависит от множества факторов и условий, в частности, от важности решаемой проблемы, предполагаемых возможностей и т.д.

#### **12.4. Обработка результатов экспертного обследования. Экспертные оценки, ранговая корреляция и конкордация.**

Для получения *качественной экспертной информации* необходимо выполнение следующих условий:

- *наличие экспертной комиссии*, состоящей из специалистов, профессионально знакомых с объектом экспертизы, и имеющих опыт работы эксперта;
- *наличие аналитической группы*, профессионально владеющей технологией организации и проведения экспертиз, методами получения и анализа экспертной информации;
- *наличие достоверной экспертной информации*;
- *корректная обработка и анализ экспертной информации*.

Отсутствие любого из перечисленных условий ставит под сомнение эффективность и корректность проводимой экспертизы.

Обеспечение объективности и достоверности экспертных оценок является важной проблемой. Специальный раздел непараметрической статистики — *теория ранговой корреляции*, позволяет проверить гипотезы о значимости полученной от экспертов информации. Развитие ранговой корреляции, ее другой раздел, позволяет устанавливать согласие, согласованность мнений экспертов или *ранговую конкордацию*. Напомним некоторые определения:

*Ранжирование* - это процедура упорядочения объектов изучения, которая выполняется на основе предпочтения.

*Ранг* - это порядковый номер значений признака, расположенных в порядке возрастания или убывания их величин. Если значения признака имеют одинаковую количественную оценку, то ранг

всех этих значений принимается равным средней арифметической соответствующих номеров мест, которые они занимают. Данные ранги называются связанными (связными).

Это особо важно в случаях, когда не только возникла нужда использовать мнения экспертов, но и существует сомнение в их компетентности

Пусть в процессе системного анализа нам пришлось учитывать некоторую величину  $U$ , измерение которой возможно лишь по порядковой шкале. Например, нам приходится учитывать 10 целей функционирования системы и требуется выяснить их относительную значимость, удельные веса.

Если имеется группа лиц, компетентность которых в данной области не вызывает сомнений, то можно опросить каждого из экспертов, предложив им расположить цели по важности или «ранжировать» их. В простейшем случае можно не разрешать повторять ранги, хотя это не обязательно — повторение рангов всегда можно учесть.

Результаты экспертной оценки в нашем примере представим таблицей рангов целей:

Таблица 12.1

Эксперты-Цели (объекты)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
А	3	5	1	8	7	10	9	2	4	6	55
В	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7	55
Сумма рангов	8	6	3	14	15	19	19	5	8	13	
Суммарный средний ранг	4	3	1.5	7	7.5	9.5	9.5	2.5	4	6.5	55

Итак, для каждой из целей  $T_i$  мы можем найти сумму рангов, определенных экспертами, и затем суммарный средний или результирующий ранг цели  $R_i$ . Если суммы рангов совпадают — назначается среднее значение.

Метод ранговой корреляции позволяет ответить на вопрос — насколько коррелированы, не случайны ранжировки каждого из

двух экспертов, а значит — насколько можно доверять результирующим рангам? Как обычно, выдвигается основная гипотеза — об отсутствии связи между ранжировками и устанавливается вероятность справедливости этой гипотезы. Для этого можно использовать два подхода: определение коэффициентов ранговой корреляции Спирмена или Кендалла.

Более простым в реализации является первый — вычисляется значение коэффициента Спирмена (для случая, когда нет связанных рангов)<sup>3</sup>

$$r = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d_i)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

где  $d_i$  определяются разностями рангов первой и второй ранжировок по  $n$  объектов в каждой.

Остановимся на вопросе о значимости вычисленного коэффициента  $r$ . Проверку гипотезы о независимости оценок экспертов предлагается провести по  $t$ -критерию Стьюдента, а именно, число

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

подчиняется закону Стьюдента с  $\nu=n-2$  степенями свободы. Поэтому если, например, уровень значимости  $\alpha = 0,2$  (или 20%), то заведомо  $t \leq 3$  при верной нулевой гипотезе. Следовательно, если  $t > 3$ , то гипотезу о независимости можно отбросить и считать величину  $r$  значимой. При других уровнях значимости  $\alpha$  и числе степеней свободы  $\nu$  необходимо брать критическое значение  $t$  из таблицы распределения Стьюдента в статистических справочниках или учебниках.

В нашем примере сумма квадратов разностей рангов составляет 30, а коэффициент корреляции Спирмена около 0.8, что дает значение вероятности гипотезы о полной независимости двух ранжировок всего лишь 0.004.

Связь между признаками можно признать статистически значимой, если значения коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла больше 0.5.

При необходимости можно воспользоваться услугами группы из  $m$  экспертов, установить результирующие ранги целей, но тогда

---

<sup>3</sup> по адресу <http://www.infamed.com/stat/s05.html> можно найти интересные иллюстративные примеры



возникнет *вопрос о согласованности мнений* этих экспертов или конкордации. Для определения тесноты связи между произвольным числом ранжированных признаков применяется множественный коэффициент ранговой корреляции (*коэффициент конкордации*).

Пусть у нас имеются ранжировки 4-х экспертов по отношению к 6-ти факторам, которые определяют эффективность некоторой системы.

Таблица 12.2

Факторы --> Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма
А	5	4	1	6	3	2	21
В	2	3	1	5	6	4	21
С	4	1	6	3	2	5	21
Д	4	3	2	5	1	6	21
Сумма рангов	15	11	10	19	12	17	84
Сумм. ранг	4	2	1	6	3	5	
Отклонение суммы от среднего квадрат от- клонения	+1	-3	-6	+5	0	+3	0
	1	9	36	25	0	9	80

Заметим, что полная сумма рангов составляет 84, что дает в среднем по 14 на фактор.

Для общего случая  $n$  факторов и  $m$  экспертов среднее значение суммы рангов для любого фактора определится выражением

$$\Delta = 0.5 \cdot m \cdot (n + 1)$$

Теперь можно оценить степень согласованности мнений экспертов по отношению к шести факторам. Для каждого из факторов наблюдается отклонение суммы рангов, указанных экспертами, от среднего значения такой суммы. Поскольку сумма этих отклонений всегда равна нулю, для их усреднения разумно использовать квадраты значений.

В нашем случае сумма таких квадратов составит  $S = 80$ , а в общем случае эта сумма будет наибольшей только при полном совпадении мнений всех экспертов по отношению ко всем факторам:

$$S_{max} = m^2 \cdot (n^3 - n) / 12$$

М. Кендаллом предложен показатель согласованности или коэффициент конкордации, определяемый как

$$K = \frac{S}{S_{max}} = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}$$

В нашем примере значение коэффициента конкордации составляет около 0.286, что при четырех экспертах и шести факторах достаточно, чтобы с вероятностью не более 0.05 считать мнения экспертов несогласованными. Дело в том, что как раз случайность ранжировок, их некоррелированность просчитывается достаточно просто. Так, для нашего примера указанная вероятность соответствует сумме квадратов отклонений  $S = 143.3$ , что намного больше 80.

Отметим еще одно обстоятельство. В первом примере мы получили результирующие ранги десяти целей функционирования некоторой системы. Как воспользоваться этой результирующей ранжировкой? Как перейти от *ранговой шкалы* целей к *шкале весовых коэффициентов* — в диапазоне от 0 до 1?

Здесь обычно используются элементарные приемы нормирования. Если цель 3 имеет ранг 1, цель 8 имеет ранг 2 и т. д., а сумма рангов составляет 55, то весовой коэффициент для цели 3 будет наибольшим и сумма весов всех 10 целей составит 1.

Вес цели придется определять как

$(55-1) / 55$  для 3 цели;

$(55-2) / 55$  для 8 цели и т. д.

## 12.5. Основные проблемы совершенствования и развития экспертных технологий.

Имеющийся опыт свидетельствует о возможностях существенно повысить представительность, обоснованность и, главное, достоверность суждений экспертов. В качестве «побочного эффекта» можно составить мнение о профессиональности каждого эксперта. Укажем основные проблемы совершенствования и развития экспертных технологий.

1. *Формирование экспертной комиссии.* Одной из центральных проблем при формировании экспертной комиссии является *определение качества эксперта.* При формировании экспертной комиссии необходимо предусмотреть возможность эффективного

взаимодействия экспертов, входящих в её состав, с целью получения полной и адекватной оценки объекта экспертизы.

2. *Организация и проведение экспертиз.* Ряд работ посвящен организации и проведению экспертиз [1-5]. Это, прежде всего, работы по систематизации многочисленных разновидностей *метода Делфи*, касающиеся, в основном, совершенствования процедур обмена информацией между экспертами в процессе экспертизы. Дальнейшее развитие получили *метод мозговой атаки, сценариев, ситуационного анализа*. Для экспертизы сложных объектов, в частности для экспертизы и прогнозирования научно-технических объектов, развивались и совершенствовались такие методы, как ПАТТЕРН, методы Глушкова и Пospelова, система АСАС, различные разновидности использования метода деревьев целей и критериев и др. Разрабатывались механизмы выявления экспертных знаний и оценок. В настоящее время все большее значение приобретает проведение комплексных экспертиз при оценке сложных объектов.

3. *Получение экспертной информации.* Широкое распространение получили *методы экспертных ранжирований и гиперупорядочений, классификаций, парные и множественные сравнения, методы Терстоуна и Черчмена-Акофа, метод векторов предпочтений* и др. На данный момент разработана классификация экспертных оценок, насчитывающая свыше 70 видов. Естественно, что различные виды экспертной информации требуют как различных методов ее получения, так и различных методов обработки. К числу основных проблем относятся: - проблема представимости экспертной информации, - проблема единственности измерений, - проблема адекватности. Последняя особенно важна для определения корректных преобразований экспертной информации при расчетах результирующих экспертных оценок - результата работы экспертных комиссий. Проблема единственности измерений экспертной информации тесно связана с введением *основных шкал теории измерений: шкал интервалов, разностей, отношений, порядковых шкал* и т.д.

4. *Определение результирующих экспертных оценок.* Одной из центральных проблем обработки экспертной информации является определение результирующих экспертных оценок - результата коллективной работы экспертов. Для этой цели был введен аналог расстояния - *мера близости между ранжированиями, классификациями* и т.д. Это позволило разработать корректные способы опреде-

ления результирующих экспертных оценок, такие, как медиана Кемени, метод строчных сумм и др. Получены результаты, определяющие целесообразность использования тех или иных видов результирующих в зависимости от характера экспертной информации. Установлена связь между методами определения результирующих экспертных оценок и принципами коллективного выбора.

5. *Многокритериальные оценки.* Многолетний опыт использования методов и процедур экспертного оценивания показал, что во многих случаях, хотя и не во всех, оценки объектов экспертизы экспертами оказывались более точными при использовании методов многокритериального оценивания. Развитие получили методы определения факторов, характеризующих объекты экспертизы. В частности, многомерное шкалирование, факторный анализ, статистические методы определения существенных факторов. Развивались методы оценки их сравнительной весомости, принципы принятия решений на основе оценок объектов по многим критериям, далеко не всегда сводящиеся к сверткам. Проведена систематизация и классификация принципов выбора и анализ результатов их использования при принятии решений. Применяются композиционные принципы выбора. Решаются задачи многокритериальной оптимизации, существенно использующие экспертную информацию.

6. *Анализ результатов экспертизы.* Полученная экспертная информация обязательно должна быть проанализирована. Получили развитие методы оценки согласованности экспертных суждений, высказанных в виде ранжирований, парных сравнений и т.д. При этом установлена связь между коэффициентами ранговой корреляции, характеризующими согласованность экспертных суждений, и упомянутыми ранее мерами близости. На основании оценки степени согласованности экспертных суждений определяются коалиции экспертов - «единомышленников». Развиваются методы оценки точности экспертных суждений. При этом большее развитие получили методы оценки сравнительной точности экспертных суждений при использовании различных критериев точности. Скорее поставлены, чем решены проблемы оценки степени конъюнктурности, конформизма и других факторов, характеризующих адекватность экспертной информации.

7. *Компьютерные системы поддержки.* Характерным для современного этапа использования методов экспертного оценивания

является широкое применение компьютерных систем поддержки. К числу таких систем могут быть отнесены экспертные системы, позволяющие использовать знания и опыт экспертов - специалистов высокой квалификации специалистами менее высокой квалификации для решения задач, возникающих в их практической деятельности. Системы поддержки принятия решений, находящие применение в различных областях, в качестве одной из основных составляющих используют результаты экспертного оценивания. Однако наиболее важным классом компьютерных систем, позволяющих обеспечить сопровождение и поддержку непосредственно процедур получения, обработки и анализа экспертной информации, являются, с нашей точки зрения, автоматизированные системы экспертного оценивания (АСЭО). АСЭО обеспечивают технологическое сопровождение, необходимое методическое и информационное обеспечение процесса экспертного оценивания при организации и проведении экспертиз с учетом специфического характера проводимой экспертизы.

### **Краткие выводы.**

1. Задачи системного анализа, допускающие наличие альтернативных решений, называются задачами выбора и оценивания. Метод экспертных оценок – один из популярных методов их решений.

2. Информационное обеспечение экспертных исследований: анкетирование, метод Дельфи, метод «мозгового штурма» («мозговой атаки»).

3. Методами творческого решения проблем являются: методы «мозговой атаки» и «мозговой атаки наоборот», метод Гордона, метод вопросника, метод вмененных связей, эвристический метод, научный метод, метод стоимостного анализа, метод матричных структур, параметрический анализ и др.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы методология и организация экспертных оценок. Состав экспертов. Какие проблемы могут подвергаться экспертному обследованию?

2. Как обеспечивается объективность и достоверность экспертных оценок? В чем заключается обработка результатов экспертного обследования?

3. Укажите основные проблемы совершенствования и развития экспертных технологий.

*Рефлексия (от позднелат. reflexio - обращение назад, отражение) - форма теоретической деятельности человека, направленная на осмысление своих собственных действий и их законов; деятельность самопознания, раскрывающая специфику духовного мира человека. (Из словаря)*

## **Тема 13. Рефлексионное исследование систем управления**

### **13.1. Рефлективное управление<sup>4</sup>: сущность и специфика.**

*Рефлективное управление - это информационное воздействие на объекты, для описания которых необходимо употреблять такие понятия, как сознание и воля. Такими объектами являются отдельные люди и объединения людей: семья, группа, страна, нация, общество, цивилизация. Термин «рефлективное управление» может пониматься в двух смыслах. Во-первых, как искусство манипуляции людьми и объединениями людей. Во-вторых, как специфический метод социального контроля.*

Как вид искусства рефлективное управление имеет тысячелетнюю историю. Наиболее ярко оно проявило себя в военном деле. Можно привести огромное количество примеров, когда информационное воздействие на противника позволяло выигрывать сражение малыми силами. Как метод социального контроля рефлективное управление появилось лишь в начале 60-х годов, в период, когда начала формироваться концепция информационной войны.

Специфика этого метода заключается в том, что генерация информационных воздействий опирается не столько на естественную человеческую интуицию, сколько на особую модель управляемого субъекта. Следует иметь в виду, что рефлективное управление не связано органически ни с ложью, ни с дезинформацией. Например, чтобы жители страны поверили в истинность необычного, но правдивого правительственного сообщения, оно должно быть специально подготовлено.

Нередко в критических ситуациях факторами, упорядочивающими реальность, оказываются такие плохо поддающиеся формализации сущности, как мораль, убеждения, нравственность, предшествующий опыт. При этом, в отличие от большинства моделей

---

<sup>4</sup> В литературе используется термин «рефлективное управление», в тематических программах – «рефлексионное». Информация заимствована из научных статей [www.reflexion.ru](http://www.reflexion.ru)

точных наук, здесь многие величины могут меняться скачком. Это уровень доверия, ожидания, связываемые с будущим. В *теории рефлексивного управления* это было осознано давно. Однако последние десятилетия обогатили теорию разнообразной практикой. В качестве примера можно привести технологии «организованного хаоса» — одни из самых эффективных методов финансовых спекуляций, по мнению Дж. Сороса.

В теории принятия решений и теории распознавания образов опираются, соответственно, на имеющийся у экспертов опыт, внутреннее, обычно не отрефлексированные решающие правила или, соответственно, на известный набор ситуаций. Естественно, когда мы находимся в области применимости обеих теорий, то соответствующими методами нельзя не воспользоваться. Однако опыт последних 20 лет показал, что все чаще приходится довольно быстро анализировать сценарии и ситуации, с которыми раньше не сталкивались, и в достаточной мере опереться на опыт экспертов возможности нет. Это, например, наглядно показывает работа МЧС России. Практика показывает, что результаты компьютерных экспериментов, имитационное моделирование, результаты командно-штабных учений должны рассматриваться в качестве столь же серьезных аргументов, как опыт предшествующих катастроф. Поэтому *проблема системного синтеза* является и достаточно новой, и весьма непростой

Развитие сети телекоммуникаций, глобальных компьютерных сетей, связанных с ними средств «немассовой информации» уже преобразили общество и, по-видимому, изменят его еще сильнее. В работах, посвященных «информационной» или *рефлексивной экономике*, подчеркивалось, что основным объектом управления во многих случаях на фондовых и валютных рынках являются не финансовые и информационные потоки, а ожидания, предпочтения, поведенческие стратегии. Последние становятся существенной экономической силой. То есть не только правила создают игроков, но и игроки создают правила. Происходит своеобразная *самоорганизация* в пространстве правил. В качестве примера «рефлексивности» можно привести реакцию рынка валют на два последующих друг за другом события — падение самолета в Нью-Йорке и взятие Кабула войсками Северного Альянса. «Электронные» игроки, сидя у терминалов своих персональных компьютеров и угадав тенден-

цию, могли в течение одних суток впятеро увеличить свое состояние.

Проблемы рефлексии всегда занимали важное место в российской культуре. Введенное более 30 лет назад понятие «рефлексивное управление» и связанное с ним понятие «рефлексивная система» оказывают все возрастающее влияние на многие естественнонаучные и гуманитарные области знаний.

### **13.2. Рефлексивные модели.**

Успех рефлексивного управления в значительной мере зависит от качества той модели субъекта, которая используется при его проведении. Психологические модели, основанные на традиционных бихевиористских и даже психоаналитических понятиях, оказались малоэффективными. Дело в том, что модель субъекта должна отражать не только область его поведения, но также и его способность осознавать самого себя и других субъектов, включая и тех, которые пытаются установить контроль над его поведением, то есть модель должна быть рефлексивной. Традиционные модели этим качеством не обладали.

Первые реально работающие рефлексивные модели появились в конце 70-х годов. Их создание было активно поддержано военными и дипломатами. Однако экономисты встретили их достаточно холодно. Интерес военных и дипломатов стимулировался способностью рефлексивных моделей представлять сложные военно-политические коллизии, ранее находившиеся вне сферы научного рассмотрения. Реакция экономистов требует специального пояснения.

*В основе экономических моделей* лежит представление о человеке как о рациональном существе, стремящемся максимизировать свою выгоду. Такой взгляд на человека уходит своими корнями в политическую экономию XVIII века. Рефлексивные модели внесли в научное представление о человеке новое измерение, связанное с такими категориями, как мораль, совесть и чувство справедливости. Они позволяют отражать ситуации, в которых люди не только стремятся получить материальный доход, но имеют и неутилитарные цели, совершают жертвенные поступки, стремятся выглядеть достойно и в своих собственных глазах, и в глазах других людей.

Чтобы проиллюстрировать, как чувство собственного достоинства может влиять на макрохарактеристики социальной системы,



рассмотрим пример. Представим себе широкую дорогу, по которой идут машины. Естественно считать, что каждый водитель стремится побыстрее достичь пункта, в который он направляется. Также естественно предположить, что, двигаясь, водители мешают друг другу и поэтому вступают в постоянные конфликты. Представим себе теперь, что есть две дороги. Водители на первой дороге поднимаются в собственных глазах и в глазах других водителей, если уступают друг другу. А водители машин на второй дороге теряют свое лицо, когда уступают. Ясно, что скорость движения на первой дороге будет выше, чем на второй. Попытки большого числа водителей сохранить свое индивидуальное достоинство (за счет подавления достоинства других водителей) оказывают существенное влияние на весь макропроцесс. Они порождают турбулентность в потоке машин, которая и вызывает замедление движения.

Мы видим, что такой, казалось бы, далекий от схем традиционной экономики фактор, как стремление сохранить достоинство, может приводить к серьезным макроэффектам. На первый взгляд кажется, что решить проблему достаточно просто: нужно увеличить число полицейских и строго наказывать водителей, вступающих в конфликты. Они перестанут конфликтовать, но скорость движения может упасть еще больше, ибо возникнет массовая моральная депрессия.

В начале 80-х годов было показано, что могут существовать культуры двух типов. В культурах первого типа достоинство людей возрастает, когда они устанавливают отношения компромисса друг с другом, а в культурах второго типа - когда они бескомпромиссны друг к другу. В силу таких особенностей в культурах первого типа легко возникает процедура саморазрешения конфликтов, в то время как в культурах второго типа сама по себе такая процедура не появляется. Так, можно предположить, что официальная культура Советского Союза принадлежала ко второму типу, что привело к отсутствию процедуры саморазрешения конфликтов: они либо заканчиваются победой одной из сторон, либо ликвидируются вышестоящей инстанцией.

Что собой представляет рынок с социально-психологической точки зрения? Это огромное множество конфликтов, каждый из которых, разрешаясь, превращается в сделку. Система могла начать успешно работать лишь при условии, что участники способны уступать друг другу, сохраняя при этом свое индивидуальное до-

стоинство. Если же индивидуальное достоинство при уступке только падает, то рынок сам собой заработать не мог. Каков же был выход? В глобальном плане он мог бы состоять в массивном *рефлексивном управлении*, внедряющем принципы взаимного сотрудничества, по крайней мере, на экономической арене.

При современных возможностях систем массовой коммуникации это - реалистическая задача. Целью такого управления должно было бы стать повышение самоуважения участников конфликта в случае его разрешения, а не в случае его провала. Такое управление могло проводить только государство, взяв на себя как функцию гаранта частной собственности, так и функции стимулятора чувства собственного достоинства у миллионов людей, вышедших на экономическую арену.

Отметим интересный факт. Группа гарвардских специалистов, приглашенных для разработки проектов российских экономических реформ, основывала свои рекомендации на идеях традиционной макроэкономики, в фундаменте которой лежит модель рационального субъекта. В соответствии с такими взглядами, государство должно полностью устранить свое влияние на функционирование экономической системы. Это и было осуществлено. Как и следовало из рефлексивных моделей, субъекты, появившиеся на экономической арене, оказались неспособными разрешать возникающие конфликты. И сразу же нашлась сила, начавшая выполнять функцию «высшей инстанции», - ею оказался преступный мир. Представители криминальных структур стали выполнять функции арбитров в массовых экономических конфликтах, заполнив вакуум, образовавшийся после ухода государства. Государство в результате утратило монополию на сбор налогов, а люди стали чувствовать себя глубоко униженными; началась массовая моральная депрессия. Нельзя исключить, что именно в этой депрессии кроется причина демографического кризиса.

*Одна из уникальных особенностей российских экономических реформ состоит в том, что в социально-экономических трансформациях планетарного масштаба впервые приняли участие ученые.* Предварительные итоги этого участия показывают, что традиционные макроэкономические модели, в основе которых лежит представление о человеке как о чисто рациональном существе, являются явно недостаточными. Они не позволяют нам понять глубокие причины конфликтов, раздирающих сегодняшний мир. Эти

конфликты носят в большей степени моральный, чем экономический характер.

Процесс глобализации затронул чувство достоинства миллионов людей из различных государств и социальных групп. Чтобы хотя бы приблизительно представить себе, что ждет нас в будущем, нам необходимо научиться создавать модели, в которых моральное измерение человека было бы представлено в ясных научных терминах.

### **Краткие выводы.**

1. Рефлексивное управление - это информационное воздействие на объекты, для описания которых необходимо употреблять такие понятия, как сознание и воля. Такими объектами являются отдельные люди и объединения людей: семья, группа, страна, нация, общество, цивилизация.

2. В основе экономических моделей лежит представление о человеке как о рациональном существе, стремящемся максимизировать свою выгоду. Рефлексивные модели внесли в научное представление о человеке новое измерение, связанное с такими категориями, как мораль, совесть и чувство справедливости.

### **Контрольные вопросы**

1. Предмет рефлексивного исследования. Чем можно объяснить успех рефлексивного управления?

2. Рефлексивные модели: их назначение и особенность.

3. Что собой представляет рынок с социально-психологической точки зрения? Каковы условия успешной работы системы управления в этих обстоятельствах?

## **Раздел V. Планирование и организация исследования систем управления**

*ПЛАНИРОВАНИЕ — составная часть управления, разработка и практическая реализация планов, определяющих будущее состояние экономической системы, путей, способов и средств его достижения.- (Словарь экономических терминов)*

## **Тема 14. Планирование процесса исследования систем управления.**

Планирование — это особый тип процесса принятия решений, который касается не одного события, а охватывает систему управления (деятельность этого предприятия) в целом.

Стадии и этапы исследования систем управления.

### **I. Подготовительная стадия.**

1. *Предварительное обследование системы управления:* проведение экспресс-обоснования необходимости проведения исследования системы управления (справка);

- подготовка и издание приказа по проведению исследования (приказ);
- создание координационно-рабочей группы и рабочих органов по проведению исследования (положение о координационно-рабочей группе);
- разработка методики проведения исследования (методика);
- планирование работ по исследованию системы управления (план-график);
- проведение учёбы персонала (учебные планы, справка);
- разработка программы и проведение предварительного анализа информации, условий и методов исследования системы управления (программа, отчёт);
- определение требований к системе управления (протокол согласования).

2. *Детальный анализ системы управления:*

- разработка программы детального анализа системы управления (программа);
- сбор научно-технической, нормативно-технической документации и другой материал (комплект источников нормативно-технической, нормативно-методической документации);
- проведение детального анализа системы управления (отчёт с эскизной разработкой системы управления).

3. *Разработка технического задания:*

- определение целей и задач этапов исследования,
- основных требований к системе управления,
- способов реализации результатов исследования,
- перечня подлежащей разработке документации,
- порядка рассмотрения и приёмки работ,

- технико-экономическое обоснование,
- разработка плана-графика работ (проект технического задания); согласование,
- утверждение технического задания (техническое задание).

## **II. Исследовательско-проектная стадия.**

1. *Разработка и выбор направления исследования системы управления (разработка технического проекта):*

- сбор и изучение научно-технической информации, нормативно-технической документации, нормативно-методической документации и др. (комплект источников научно-технической информации и т.д.);
- формулирование исходных гипотез по разработке системы управления,
- выбор и обоснование направления исследования, способов достижения целей и решения поставленных в техническом задании задач,
- сравнительные исследования, разработка основных положений системы управления, унификация и стандартизация документов управления,
- разработка методики проведения исследовательско-проектных работ для программирования задач управления (отчёт, пояснительная записка, методика, формы документов, техническое задание на программируемые задачи – проект технического проекта);
- рассмотрение и утверждение направлений исследования, т.е. технического проекта системы управления (технический проект).

2. *Проведение исследований и проектных работ (разработка рабочего проекта):*

- разработка рабочих гипотез, построение моделей системы управления, проведение теоретических и экспериментальных исследований, обработка данных, сопоставление исследований, проверка исходных гипотез, типизация управленческих процессов и документации, разработка рабочей документации для решения программируемых задач, процедур управления (пояснительная записка, комплект рабочей документации);
- апробация, корректировка модели системы управления, формулирование новых закономерностей, прогнозы и т.д., корректировка рабочей документации системы управления (пояснительная записка, комплект рабочей документации);

- оценка готовности организации к реализации внедрения рабочей документации (аналитическая справка);
- разработка плана мероприятий по реализации рабочей документации системы управления (проекты планов реализации);
- оценка эффективности исследований и проектных работ (материалы расчёта эффективности).

*3. Оформление отчётности и экспертиза исследований и проектных работ, проекта рабочего проекта системы управления:*

- оформление отчёта о проведении исследований и проектных работ, проекта рабочего проекта, его рассмотрение и утверждение (утверждённый отчёт, рабочий проект); организация и проведение экспертизы исследований и проектных работ системы управления (акты, сводки, замечания);
- план-график экспертизы (откорректированная документация, рабочий проект, протокол согласования).

### **III. Стадия реализации, внедрения и совершенствования.**

*1. Выполнение планов реализации рабочей документации, рабочего проекта системы управления:*

- подготовка и издание приказа о введении в действие утверждённой рабочей документации системы управления и выполнения планов мероприятий по его реализации (приказ);
- организация выполнения планов мероприятий по реализации рабочей документации системы управления (приказы, распоряжения, акты, отзывы).

*2. Контроль и анализ реализации по составу работы:*

- контроль реализации рабочей документации рабочего проекта системы управления (акты, контрольные карты);
- корректировка хода реализации рабочей документации, т.е. рабочего проекта системы управления (приказы, распоряжения, дополнения, изменения и т.п.);
- анализ реализации рабочей документации (справки, рекомендации).

*3. Обобщение и оценка результатов исследования и функционирования системы управления:*

- обобщение результатов исследования и функционирования системы управления (справка);

- оценка полноты достижения целей и решения задач системы управления, оценка фактической эффективности системы управления (материалы расчётов);
- рассмотрение результатов функционирования системы управления, проведение приёмо-сдаточных работ (протокол, акт);
- коммерциализация рабочего проекта, технического задания, технического проекта (контракты).

#### 4. Совершенствование системы управления:

- анализ функционирования и проведения работ по исследованию системы управления (аналитические справки и отчёты);
- корректировка рабочей документации и разработка новых рабочих документов рабочего проекта системы управления (откорректированная и новая документация);
- выполнение мероприятий по развитию и совершенствованию системы управления (приказы, распоряжения и акты).

#### **Краткие выводы.**

Основными этапами планирования исследования являются: консультативный, предварительного составления плана, корректировки по ограничениям, утверждения.

#### **Контрольные вопросы**

1. Подготовительная стадия планирования исследования: основные этапы.
2. Исследовательско-проектная стадия: ее характеристики.
3. Охарактеризуйте стадию реализации, внедрения и совершенствования системы управления.
4. Перечислите особенности планирования исследований.
5. Разработка программы исследования: основные этапы.

*Значительные проблемы, стоящие перед нами, не могут быть решены на том же уровне мышления, на котором их создали. – (Эйнштейн)*

## **Тема 15. Организация исследования систем управления**

### **15.1. Принципы, виды, этапы организации исследования.**

Программно-целевое исследование систем управления требует создания конкретных организационных механизмов управления. Четкий организационный механизм необходим в условиях становления

рыночных отношений в целях повышения эффективности управления. Любое сокращение аппарата управления, изменение его функций в конечном итоге должно быть регламентировано до такой степени, при которой обеспечивается персональная ответственность за принятие управленческих решений. Хозяйственный механизм определяется экономическими законами и практической деятельностью людей. Это означает, что трудно говорить об одинаковых механизмах в разных организациях, реализующих одинаковые цели. Как же выходить из такого положения, что положить в основу конструирования организационного механизма?

Под *организационным механизмом* понимается социально-управляемая система, обусловленная экономическими законами, наделенная соответствующими полномочиями, ресурсами, имеющая определенную структуру и позволяющая управлять коллективами людей путем принятия решений. Такое определение нацеливает аналитиков и проектировщиков систем управления на исследование «статистики» и «динамики» механизма управления, под которыми соответственно понимается организационная структура управления и процессы выработки управленческих решений в рамках существующей структуры управления.

Практически *организация исследования управления* — это система принятия решений, являющаяся фундаментом, на котором можно достаточно полно анализировать всю систему управления и обеспечивать оптимальные условия для принятия управленческих решений, от сбора исходных данных, исследования действующих организационных процедур и схемы принятия решений и до поиска путей совершенствования системы управления — результата решения.

Анализ такого рода всегда целесообразно проводить в начале работы, направленной на перестройку системы управления. Как показал опыт [2,4], анализ оказывается наиболее эффективным, если он содержит шесть этапов. Рассмотрим их подробнее.

На *первом этапе* производится обследование организации управления. Изучается вся документация, регламентирующая процесс управления, должностные инструкции, в которых в общем виде представлены сведения о работах, выполняемых в каждом подразделении, изучается существующая система управления подразделениями, производится сопоставление этих подразделений с функциями, изложенными в должностных инструкциях и положениях. В результате выявляется степень соответствия управленческой практики ее модели (выявляется



проблема) и, в случае необходимости, производится соответствующая корректировка. На этом этапе также необходимо выяснить и зафиксировать документально потоки информации, циркулирующие в каждом подразделении.

*Второй этап* — разработка организационных процедур принятия управленческих решений. На этом этапе составляется схема каждой организационной процедуры, дается ее описание, формируется перечень документов, используемых в этой процедуре. При построении схемы организационной процедуры следует зафиксировать документы, действующие в процедуре, указать, откуда поступают эти документы, какими документами она завершается; для выполнения такой процедуры необходимы выходные документы данной процедуры.

*Третий этап* — выяснение взаимосвязей между процедурами принятия решений и построение блок-схемы принятия решений.

На *четвертом этапе* составляется схема принятия решений конкретных подразделений организации, в которой фиксируются уровни руководства, схемы действующих процедур принятия решений.

Разумеется, реальную схему принятия решения надо проверить, другими словами, подвергнуть логическому анализу. В этом и состоит *пятый этап* работы, на котором на основе логики и здравого смысла предусматриваются все управленческие процедуры, выполняемые в подразделении, документация, необходимая для выполнения каждой организационной операции и хранящаяся на каждом уровне управления. Логический анализ схемы принятия решений позволяет судить об эффективности организации управления.

И, наконец, *шестой этап* — непосредственная разработка всей документации, которая регламентирует деятельность управленческого аппарата отдельного подразделения организации.

Сущность *основных методологических подходов к организации исследования систем управления* (процессного, нормативного, ситуационного и др.) рассмотрена в теме 2, п.2.4.

Задачи рационализации организационных структур управления сводятся к двум видам:

- анализ (диагностика) существующих структур управления,
- синтез (проектирование) структур управления.

Применение той или иной организационной структуры управления определяется целым рядом факторов. Например, для фирмы имеем:

- цели фирмы,

- стили ее организационного поведения,
- основные задачи и методы деятельности,
- исторически сложившиеся традиции в фирме,
- национальные особенности общества,
- персональные аспекты,
- характер и уровень изменчивости внешней и внутренней сред фирмы и т.д.

Наиболее определяющими факторами являются характер и уровень изменчивости внешней и внутренней сред фирмы и специфика ее деятельности (завод, НИИ, торговая организация и т.д.)

*Задача анализа* состоит в установлении соответствия между организационной структурой управления фирмы и условиями ее среды.

*Задача синтеза* состоит в определении числа и состава структурных блоков управления, способов их взаимосвязи и взаимодействия (начальный этап - выбор типа организационной структуры управления).

## **15.2. Нормативное регулирование исследований и контроль.**

После принятия решения о проведении исследования системы управления формируется техническое задание, в котором указаны:

1) Основание и цели разработки концепций нормативных правовых актов и аналитического отчета по указанной теме научно-исследовательской работы.

2) Перечень документов, подлежащих разработке (аналитический отчет и концепция нормативных правовых актов по исследуемым вопросам).

3) Виды и этапы работы (разработка концепций; предложения по внесению изменений; отчет, содержащий анализ зарубежного и российского опыта; внесение изменений и дополнений и т.д.).

4) Указывается примерная структура отчетного документа по результатам исследования.

5) Указывается форма подачи ожидаемых результатов, сроки выполнения задания и отчетность.

Результатом выполнения работ должен стать аналитический отчет (по структуре, указанной в разделе 4 технического задания) с приложением концепций нормативных актов.

6) Методология работ (указываются методы проведения исследования, например, методы анализа и сравнения; исполнитель

проводит анализ юридической природы норм законодательства об исследуемом объекте, а также анализ практики их применения; исполнитель изучает зарубежный опыт по данному вопросу и осуществляет сравнение с российскими аналогами с целью возможности адаптации ряда механизмов и нормативной регламентации).

Для формирования, функционирования и развития системы управления, проведения исследований системы управления необходимо соблюдать общие для всех подсистем системы управления принципы:

*Принцип государственной законности* системы менеджмента организации. Организационно-правовая форма должна отвечать требованиям и нормам государственного законодательства. Принцип применяется при подготовке и уточнении учредительных документов в организации.

*Принцип внутренней правовой регламентации создания, функционирования и развития организации.* Организация в целом должна функционировать и развиваться в соответствии с требованиями её устава, учредительного договора, содержание которого должно соответствовать законодательству страны. Кроме устава функционирование фирмы должно регламентироваться положением о внутреннем распорядке организации.

*Принцип единства теории и практики управления.* Любое управленческое решение должно отвечать логике, принципам и методам системы управления и решать одну из практических задач.

*Принципы унификации элементов.* Одним из факторов экономии ресурсов и повышения качества работ является увеличение масштаба выполняемых работ. Для реализации закона эффекта масштаба необходимо обеспечить оптимальный уровень межпроектной и внутривидовой унификации структур, объектов производства, элементов производственного потенциала, технологии, информации, документов, методов управления и т.д.

*Принцип специализации и универсализации процессов управления.* Углубление специализации работ позволяет значительно повысить программу выполняемых работ и использовать закон эффекта масштаба. Однако это преимущество не всегда можно использовать из-за низкой повторяемости процессов. В этом случае целесообразно использовать принцип универсализации процессов управления, т.е. поручение одному элементу структуры выполнения нескольких видов работ. Использование принципа универсали-

зации требует высокой квалификации работников и высокой оплаты.

*Принцип органической целостности субъекта и объекта управления.* Управление как процесс воздействия субъекта составляет единую комплексную систему, имеющую «вход – цель», «вход – обратную связь» с внешней средой. Объектом является коллектив, человек, элементы технической или другой системы, документы, информация и т.д.

*Принцип многовариантности управленческого решения.* Эффективность управленческого решения можно обеспечить только при соблюдении методологических подходов, принципов менеджмента и выбора с применением методов оптимизации одного рационального решения из множества альтернативных решений по выполнению данной цели или функции.

*Принцип устойчивости по отношению к внешней среде.* При изменении отдельных элементов макросреды организации, система управления не должна продолжать функционировать и выполнять поставленные цели. Устойчивость или стабильность системы менеджмента определяется качеством стратегических планов и оперативного управления, регулирования, а также приспособленностью системы управления к изменениям во внешней среде.

*Принцип мобильности процесса.* Одновременно с устойчивостью процесс управления может быть мобильным, т.е. легко адаптируемым к изменению требований потребителей выпускаемого продукта или услуги, а также к результатам научно-технического прогресса. Для того, чтобы системы управления производством были мобильными, они должны иметь больше блочных, легко перестраиваемых структур, отделов, рабочих мест и т.д.

*Принцип автоматизации управления.* Чем выше уровень автоматизации управления, тем выше качество процесса управления и ниже затраты. Условием автоматизации управления является развитие унификации и стандартизации элементов системы управления производством, специализации выполняемых функций. Чем выше программа выпускаемого продукта и выпускаемой функции, тем выше уровень автоматизации производства и управления.

*Принцип развития системы менеджмента.* При проектировании структуры системы менеджмента определение методов управления, источников обеспечения её функционирования должно устанавливаться перспективой развития рынка по данному продук-

ту; также перспективой организационно-технического уровня производства и социального развития коллектива. Чем выше количество стратегических планов и чем выше удельный вес прогрессивных элементов системы, тем больше вероятность её развития для решения новых целей или функций.

### **Краткие выводы**

1. Организация исследования управления — это система принятия решений, являющаяся фундаментом, на котором можно анализировать всю систему управления.

2. Законодательно-нормативное регулирование исследований является важным фактором повышения эффективности исследования.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите принципы организации исследования и виды организации процесса исследования.

2. Как проводится нормативное регулирование исследований и контроль?

3. В чем заключается оформление результатов исследования?

## **Тема 16. Научная и практическая эффективность исследования**

В литературе термин «эффективность» связывается с системой, операцией или решением. Образующие при этом понятия можно считать эквивалентными, т. к. каждое из них отражает *соответствие результата поставленной цели*. Как повышение эффективности отдельных решений, операций или процессов, так и повышение общей эффективности деятельности организации в результате совершенствования ее системы управления можно понимать как эффективность управления.

Как правило, различают следующие уровни критериев эффективности управления: эффективность организации и функционирования управления (экономическая эффективность); эффективность деятельности конкретных органов и должностных лиц, социальная эффективность.

Показателями эффективности организации и функционирования субъекта управления являются следующие группы: а) финансовые затраты на содержание субъекта управления (удельный вес, расходы на зарплату и др.); б) экономия труда и материалов в системе управления (сокращение трудоемкости и численности, по-

вышение производительности, экономия электроэнергии и материалов и др.); в) затраты времени на выполнение отдельных операций и всего процесса управления (сокращение затрат времени на сбор, обработку информации, выработку и реализацию управленческих решений и др.).

Эффективность деятельности конкретных органов и должностных лиц определяется степенью достижения целей и выполнения конкретных задач, поставленных в Положении о структурном подразделении (Устава), а конкретного должностного лица – выполнением в полном объеме требований должностной инструкции.

Показателями социальной эффективности управления конкретного образования являются уровень и качество жизни населения.

Эффективная работа управленческого аппарата:

- обеспечивает быстрый сбор информации для принятия решения;

- обладает высокопроизводительной системой машинной обработки информации;

- обеспечивает принятие решений, оптимальных и в короткие сроки;

- организует четкое выполнение решений;

- обеспечивает оперативное доведение решений до всех исполнительных органов;

- обеспечивает контроль за выполнением решений.

Эффективность управления во многом зависит от оптимальности принятого решения. К методам достижения оптимальности в принятии решений относят экспертные методы и их разновидности: *метод общественной дискуссии* (коллективное и конфиденциальное обсуждение результатов исследования), *метод голосования «за-против»*, *метод деловой игры* (саморегулируемая имитационная модель ситуации (проблемы) с непрерывно меняющимися условиями, в решении которой по определенным правилам участвуют несколько сторон, представляемых одним или группой участников, имеющих несовпадающие (разнонаправленные) цели и заинтересованных в нахождении оптимального решения), *метод «мозговой атаки»*, а также исследования и повышение квалификации персонала, осознание ситуаций, тенденций развития, потребностей перемен управления руководителями организаций.

Для выбора критериев, факторов и методов определения научной и практической эффективности исследования систем управления необходимо знакомство с общими понятиями теории эффективности. Кратко ознакомимся с ними.

*Операция* - этап функционирования системы, ограниченный выполнением определенной цели. Операция реализуется определенной системой с управлением. К началу операции эта система должна располагать определенными ресурсами (люди, оружие, техника и т.д.). Операции могут быть простыми и сложными. *Сложная операция* - это совокупность взаимосвязанных по целям, средствам и времени простых операций.

Множество характеристик, которые описывают систему, подразделяются на управляемые и неуправляемые.

*Неуправляемые характеристики* ( $Y$ ) - это характеристики, которые управляющий объект не может менять, но которые должны учитываться при выборе решения (внешние обстоятельства, набор технических средств и т.д.). В общем виде они задаются множеством:  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ .

*Управляемые характеристики* ( $X$ ) - это характеристики, которые могут меняться управляющим объектом (количество продавцов, место расположения магазина и т.д.)  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ .

Множество значений управляемых характеристик составляют *решение*.

*Принятие решения* есть задание значений управляемых характеристик с учетом известных или предполагаемых значений неуправляемых характеристик в соответствии с целью управления.

В реальных операциях используемые ресурсы почти всегда ограничены. Они ограничивают область решений.

Одной операции может соответствовать несколько решений, выполнение которых приведет к различной степени достижения цели операции. Поэтому говорят об эффективности решения.

*Эффективность решения* - это степень его соответствия цели операции.

Решение, удовлетворяющее заданным ограничениям, называется *допустимым*.

Решение, которое предпочтительнее других (в смысле критерия эффективности), называется *оптимальным*.

*Исход операции* - это ситуация, сложившаяся на момент завершения операции. Для оценки степени соответствия исхода опе-

рации относительно поставленной цели, т.е. эффективности решения, используется показатель исхода операции.

*Показатель исхода операции* - это функционал, связывающий цель операции и параметры операции (управляемые и неуправляемые). В общем виде:  $R = f(X, Y)$ .

Исход операции может оцениваться несколькими показателями. В этом случае стоит проблема выбора критерия эффективности решения.

Выбор критерия эффективности - наиболее ответственная, центральная задача теории принятия решений и теории исследования операций.

В качестве критерия эффективности может выступать свертка показателей исхода операции или непосредственно показатели исхода операции, т.е. функционал вида:

$$W = F(r) \text{ или } W = f(X, Y).$$

При выборе показателей исхода операции руководствуются следующими *требованиями*:

- соответствие цели операции;
- ясный физический смысл;
- наличие функциональных связей с существенными параметрами операции;
- вычислимость требуемых величин.

Таким образом, для *формирования критерия эффективности необходимо*:

- 1) Определить цель операции.
- 2) Определить перечень управляемых и неуправляемых параметров.
- 3) Выбрать множество показателей исхода операции и методику их расчета.
- 4) Сформулировать критерий эффективности.

В зависимости от характера связей между решением и исходом операции все операции делятся на детерминированные, вероятностные и неопределенные.

В *детерминированных операциях* каждому решению соответствует вполне определенный исход операции.

В *вероятностных операциях* каждому решению соответствует множество исходов операции и известна закономерность распределения вероятностей исходов.



В *неопределенных операциях* каждому решению соответствует множество исходов операции с неизвестными законами распределения вероятностей. Чаще всего неизвестность определяется условиями проведения операции.

### **Краткие выводы.**

1. Общая эффективность деятельности организации означает соответствие результата поставленной цели.

2. Под критериями экономической эффективности управленческого труда понимают наиболее общую количественную характеристику результатов управленческого труда: по показателям предприятия, организации и функционированию труда управленческого персонала, объему передаваемой информации; по качеству и скорости принимаемых решений; по выполнению функций управленческих звеньев.

3. Различают следующие уровни критериев эффективности управления: экономическая эффективность; эффективность деятельности конкретных органов и должностных лиц, социальная эффективность.

### **Контрольные вопросы**

1. Социальная и экономическая эффективность исследования: дайте краткую характеристику.

*Информация должна предоставляться «заинтересованным лицам, в нужное время, в нужном месте, в нужном количестве, нужного качества и с приемлемыми затратами» - (базовое логистическое правило 6 richtig (6 правильно – нем.))*

## **Тема 17. Диагностика систем управления**

Под диагностикой системы управления понимают проведение анализа существующей системы управления организацией с целью выявления проблем по ключевым областям деятельности: управлению, планированию, учету (сбыту, производству, снабжению, если речь идет о предприятии).

Диагностический анализ является одним из этапов совершенствования системы управления (выявление достоинств и недостатков действующей системы управления). Диагностический анализ необходим для обоснования проекта и последовательного внедрения мероприятий по совершенствованию системы управления. По

сути дела диагностический анализ - это стадия системного анализа (требуется разработка дерева целей проблем и применение различных систем и методов).

Диагностический анализ включает :

- изучение действующего документооборота на предприятии;
- выявление целей функционирования фирмы;
- выявление способов достижения этих целей;
- анализ показателей функционирования системы управления;
- подготовка предложений.

При этом состав перечисленных областей и их границы заранее согласовываются заказчиком и ответственным менеджером компании, проводящей эту процедуру. Зачем это нужно?

Прежде всего, это позволяет заказчику получить независимую оценку системы управления его предприятием и сделать выводы о необходимости реорганизации данной деятельности. При этом специалисты компании получают возможность уточнить цели обращения заказчика, идентифицировать существующие проблемы, определить объемы, сроки и стоимость необходимых работ для их решения.

Содержание работы:

1. В ходе проводимых специалистами компании интервью с ответственными сотрудниками заказчика происходит сбор информации о структуре организации, ее деятельности и системе управления. В обязательном порядке записи интервью документируются и дополнительно подтверждаются опрошенными респондентами.

2. На основании данных интервью осуществляется построение модели организационной и функциональной структуры и проводится анализ деятельности организации с целью выявления «узких мест» и выработки предложений по совершенствованию существующей системы управления заказчика. Все полученные в ходе этой работы результаты оформляются в виде итогового отчета, в котором отражено независимое мнение специалистов компании как о существующих в организации проблемах, так и требования к перспективной системе управления.

3. Предоставленный заказчику итоговый отчет подробно рассматривается на открытом семинаре с участием ответственных сотрудников организации и специалистов компании. Также в рамках данного семинара помимо отчетного доклада специалисты могут

дополнительно сделать краткий обзор по теории и практике реорганизации управленческих процессов.

В случае если диагностика системы управления проводится как предварительный этап цикла мероприятий по совершенствованию существующих бизнес-процессов деятельности предприятия, то вместе с итоговым отчетом компания дополнительно предоставляет заказчику коммерческое предложение о проведении таких мероприятий с описанием сроков их реализации и стоимости.

Результатом работы являются:

1. Отчет по диагностике деятельности организации, в котором содержатся:

- краткое описание области деятельности организации;
- краткое описание организационной структуры организации;
- краткое описание функциональной структуры организации;
- аналитический обзор выявленных проблем и предложения по их решению;
- цели и задачи по совершенствованию системы управления организацией.

2. Итоговый семинар с ответственными сотрудниками организации по результатам диагностики.

3. Коммерческое предложение о проведении работ по совершенствованию бизнес-процессов на предприятии.

### **Краткие выводы.**

1. Для получения исходной информации о системе управления организации необходимо провести диагностику системы управления, чтобы выявить необходимые факторы и показатели (эффективности), а также их значения.

2. Любая диагностика призвана выявлять симптомы и причины существующих проблем.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается диагностика системы управления предприятием?

2. Как оформляется результат проведения диагностики систем управления?

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

### **по курсу ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Практические работы состоят из трех теоретических вопросов и четвертого - практического задания. Правила оформления - общие для рефератов и контрольных работ.

#### **Вариант № 1**

1. Эффективность научных исследований и факторы, на нее влияющие. Критерии эффективности.
2. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Оценка целей и средств».
3. Понятие эксперимента. Виды экспериментов, используемые в сфере фундаментальных исследований. Виды социально-экономических экспериментов. Ресурсное, методическое и кадровое обеспечение эксперимента. Организация эксперимента. Оценка результатов экспериментирования.

#### **Вариант № 2**

1. «Программа научного исследования» – дать определение. Система общенаучных методов исследования.
2. Понятие системного анализа, используемое в исследовании. Системный подход к исследованию систем управления. Элементы, связи, целостность. Внутреннее состояние и внешняя среда. Принцип внешней дополнительности.
3. Социологические исследования: виды, основные этапы, обработка результатов.

#### **Вариант № 3**

1. Методология и организация экспертных оценок. Состав экспертов. Метод «мозговой атаки», сущность и особенности его применения. SVOT-анализ.
2. Логический аппарат исследования систем управления. Приемы анализа и обоснования.

3. Экономический эксперимент: необходимость и возможность проведения. Назовите основные стадии экономического эксперимента.

#### Вариант № 4

1. Начало системного проектирования. Перечислите этапы.
2. Методология и организация экспертных оценок. Метод Дельфи – как один из методов экспертной оценки.
3. Охарактеризуйте диагностическую функцию эксперимента. Диагностика систем управления.

#### Вариант № 5

1. Охарактеризуйте понятие «научная проблема». Система управления в качестве предмета исследования. Определение проблемы в исследовании процессов и систем управления.
2. Назовите этапы системного анализа.
3. Приведите определение понятия «рефлексия». Рефлексивное управление.

#### Вариант № 6

1. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Выявление ресурсов и процессов, композиция целей».
2. Назовите главную цель факторного анализа, используемого в социально-экономических исследованиях. Разновидности факторных методов.
3. Логика научного исследования, ее методологическая основа. Использование общенаучных методов проведения исследования систем управления.

#### Вариант № 7

1. Роль гипотезы в развитии науки.
2. Объект исследования в теоретическом и прикладном аспекте. Система управления как объект исследования.
3. Назовите группы методов, отражающих научный инструментальный системного анализа.

### Вариант № 8

1. Социологические исследования и диагностика систем управления.
2. Виды организации процесса исследования. Нормативное регулирование исследований и контроль. Оформление результатов исследования. Тестирование при исследовании систем управления.
3. Социальная и экономическая эффективность исследования.

### Вариант № 9

1. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Формулирование общей цели и критерии системы».
2. Типы экспериментов, применяемых в управлении.
3. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления. Отличие факторного анализа от других методов статистического анализа.

### Вариант № 10

1. Использование фактов в исследовании. Факты и выводы. Виды фактов. Свойства фактов. Оценка фактов. Истинность фактов. Объективизация исследования.
2. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Анализ структуры системы».
3. Что собой представляет социальная организационная система и из каких подсистем она состоит?

### Вариант № 11

1. Логический аппарат исследования систем управления.
2. Назовите основные аспекты изучения организации.
3. Состав общенаучных методов исследования. Методы дедукции и индукции, наблюдения, эксперименты, методы измерения и оценки.

### Вариант № 12

1. Исследовательская гипотеза и ее формирование. Отличие научной гипотезы от просто гипотезы как догадки с позиции логики. Роль гипотезы в исследовании.
2. Конструирование исследовательских моделей: принципы и практическая ценность. Использование компьютерной техники при моделировании систем управления.
3. Опишите алгоритм изменения организации во времени.

#### Вариант № 13

1. Тестирование в исследовании систем управления.
2. Дайте понятие системы применительно к управленческой деятельности. Структурно-функциональный анализ систем управления. Дифференциация элементов системы управления и свойства ее целостности
3. Назовите типы экспериментальных исследований. Оценка результатов экспериментирования. Опыт экспериментирования в управлении производством

#### Вариант № 14

1. Функциональная роль исследования в развитии систем управления.
2. Классификация конкретно-специфических методов исследования систем управления. Эффективность, ограничения и условия использования различных методов. Сочетание и комбинация методов исследования. Использование компьютерной техники в исследовании систем управления.
3. Условия, ограничения и эффективность экспериментирования в управлении. Назовите основные трудности в использовании метода экспериментальных исследований.

#### Вариант № 15

1. Системный подход к исследованию. Элементы, связи, целостность. Внутреннее состояние и внешняя среда. Принцип внешней дополтельности. Структурно-функциональный анализ систем управления. Дифференциация элементов системы управления и свойства ее целостности. Динамическое измерение системных характеристик.

2. Постановка вопросов в процессе исследования. Структура вопроса. Классификация, декомпозиция, стратификация. Правила классификации. Типология и ее разработка. Приемы доказательства.
3. Назовите три функции управления.

#### Вариант № 16

1. Методология и организация экспертных оценок. Выбор проблем для экспертного обследования. Обеспечение объективности и достоверности экспертных оценок. Обработка результатов экспертного обследования.
2. Условия, ограничения и эффективность экспериментирования в управлении. Виды социально-экономических экспериментов. Оценка результатов экспериментирования. Опыт экспериментирования в управлении производством. Отличие реализуемости от эффективности в эксперименте.
3. Сущность понятия «социальное управление».

#### Вариант № 17

1. «Объект исследования» – дать определение. Фактологическое обеспечение исследования.
2. Трактовка функций системы в широком смысле. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Диагноз существующей системы».
3. Сущность методов факторного анализа.

#### Вариант № 18

1. Принципы организации исследования. Исследовательские группы. Разделение и кооперация исследовательской деятельности.
2. Назовите крупные методологические направления, связанные с изучением системных объектов. Отличие системного проектирования от традиционного подхода.
3. Этапы планирования исследования систем управления: консультативный, предварительного составления, корректировки по ограничениям, утверждения. Особенности планирования исследований. Разработка программы исследования.

#### Вариант № 19



1. Дайте определение понятию «системное исследование». Дифференциация элементов системы управления и свойства ее целостности.
2. Виды организации процесса исследования. Нормативное регулирование исследований и контроль. Оформление результатов исследования.
3. При исследовании каких классификационных задач используется факторный анализ? Его сущность.

#### Вариант № 20

1. Что лежит в основе стратегии системного проектирования?
2. Эффективность и оценка результатов социологических исследований.
3. Показатели состояния систем управления: состав, конкуренции, валидность. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления.

#### Вариант № 21

1. Когда возникает необходимость опровержения гипотезы? Виды гипотез: рабочая, установочная, теоретическая и практическая, прогностическая и программная и др.
2. Приведите дескриптивное и конструктивное определение системы. Назовите работы, которые необходимо выполнить при системном анализе на этапе «Проектирование организации для достижения целей».
3. Матричные формы представления и анализа информации.

#### Вариант № 22

1. Концепция исследования системы управления.
2. Эксперимент. Структура программы проведения эксперимента.
3. Приемы анализа и обоснования.

#### Вариант № 23

1. Использование общенаучных методов проведения исследования.
2. «Система»: дать понятие. Системный анализ и подход в отношении системы управления.

3. Методы дедукции и индукции, наблюдения, эксперименты, методы измерения и оценки

### Вариант № 24

1. Структурно-функциональный анализ, его сущность.
2. Что называется целью системы? Принципы системы.
3. Исследование систем управления посредством имитационного моделирования.

### Вариант № 25

1. Определение функции системы как системообразующей характеристики.
2. Что понимается под организацией исследования системы? Виды организации процесса исследования. Нормативное регулирование исследований и контроль. Оформление результатов исследования.
3. Показатели, характеристики и параметры системы управления. Шкалирование и критерии оценок. Факторный анализ систем управления.

#### Задание 4 (для всех вариантов)

Результаты экспертной оценки представлены таблицей рангов целей:

Для каждой из целей  $T_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 10$  найти:

- 1) сумму рангов, определенных экспертами  $A$  и  $B$ ;
- 2) суммарный или результирующий ранг цели  $T_i$ ;
- 3) ответить на вопрос — насколько можно доверять результирующим рангам (насколько коррелированы ранжировки каждого из двух экспертов)? Ответ обосновать.

#### Таблицы рангов

1

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	6	4	2	9	10	7	8	1	5	3
B	7	4	3	10	9	8	6	2	1	5

2

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A	4	6	9	2	7	10	1	8	3	5
B	4	7	10	9	8	9	2	6	5	1

3

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	9	2	4	6	1	8	7	10	5	3
B	10	9	4	7	2	6	8	9	1	5

4

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	9	6	4	8	1	10	7	3	5
B	3	10	7	4	6	2	9	8	5	1

5

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	10	2	9	3	8	4	7	5	6
B	3	8	2	7	5	10	6	9	4	1

6

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	5	4	7	6	9	8	1	10	3
B	1	5	6	8	4	10	7	2	9	3

7

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	3	5	7	9	10	8	6	4	2
B	3	5	1	8	9	10	2	4	7	6

8

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	5	3	1	8	9	6	7	10	4	2
B	6	3	2	9	8	7	5	10	4	1

9

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	8	6	3	10	9	5	6	2	7	1
B	7	4	3	10	9	8	6	2	1	5

10

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	6	4	2	9	10	7	8	1	5	3

В	9	3	2	10	8	6	7	4	5	1
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---

11

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	3	1	5	9	8	10	7	4	2	6
В	4	3	7	10	9	8	6	5	1	2

12

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	5	3	2	1	10	8	7	9	6	4
В	7	4	3	2	9	8	6	10	5	1

13

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	1	9	7	4	5	2	3	6	10	8
В	2	7	5	6	8	1	3	4	9	10

15

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	7	4	3	10	9	8	6	2	1	5
В	7	3	2	9	10	6	8	1	5	4

16

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	4	5	3	2	9	8	6	10	7	1
В	5	3	2	1	10	8	7	9	6	4

17

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	4	3	2	10	1	5	6	9	8	7
В	1	3	2	9	4	6	8	10	7	5

18

Цели /Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	5	6	4	3	10	9	7	1	8	2
В	6	5	2	1	10	8	7	3	9	3

**Пример** выполнения задания 4 практической работы.

Пусть результаты экспертной оценки заданы таблицей 1 рангов целей:

Таблица 1

Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	3	5	1	8	7	10	9	2	4	6
В	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7

1. Для каждой из целей  $T_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 10$  найдем сумму рангов, определенных экспертами А и В, и затем суммарный средний или результирующий ранг каждой цели (см. Таблицу 2) по формулам:

Сумма рангов  $r_{iA}+r_{iB}$ ,  $i=\overline{1,10}$ .

Результирующий ранг  $r_i=(r_{iA}+r_{iB})/2$ ,  $i=\overline{1,10}$ .

Если суммы рангов совпадают, то — среднее значение назначается в качестве результирующего ранга.

Таблица 2.

Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
А	3	5	1	8	7	10	9	2	4	6	55
В	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7	55
Сумма рангов $r_{iA}+r_{iB}, i=\overline{1,10}$	8	6	3	14	15	19	19	5	8	13	
Суммарный средний ранг $(r_{iA}+r_{iB})/2,$ $i=\overline{1,10}$	4	3	1.5	7	7.5	9.5	9.5	2.5	4	6.5	55

2. Результаты экспертизы можно считать достоверными лишь в случае, если будет достигнута достаточная степень согласия между участвующими в экспертизе экспертами.

Мерой близости ранжировок 2-х экспертов может служить коэффициент ранговой корреляции, который может быть посчитан, например, по Спирмену (коэффициент ранговой корреляции дает возможность оценить степень согласия только двух экспертов). Для определения степени согласия большой группы экспертов рассчитывают коэффициент конкордации).

Значение коэффициента ранговой корреляции по Спирмену вычисляется по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d_i)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

где  $d_i$  определяются разностями рангов первой и второй ранжировок по  $n$  ( $n=10$ ) целей (объектов) в каждой,  $r_{iA}$  - ранг, полученный  $i$ -й целью от эксперта  $A$ ;  $r_{iB}$  - ранг, полученный  $i$ -й целью от эксперта  $B$ ;  $d_i = r_{iA} - r_{iB}$ ,  $i=1, 2, \dots, n$ ,  $n$  - количество ранжируемых целей.

При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивают тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента, равные 0.3 и менее, показателями слабой тесноты связи; значения более 0.4, но менее 0.7 - показателями умеренной тесноты связи, а значения 0.7 и более - показателями высокой тесноты связи.

В нашем случае:

Таблица 3

Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_i$	-2	4	-1	2	-1	1	-1	-1	0	-1
$d_i^2$	4	16	1	4	1	1	1	1	0	1

Далее вычисляем величину  $\sum (d_i)^2 = 4 + 16 + \dots + 1 = 30$ .

В нашем примере сумма квадратов разностей рангов составляет 30, а коэффициент корреляции Спирмена около 0.8 ( $r \cong 0.818$ ), что дает основание надеяться на достаточно тесную связь между оценками экспертов.

3. Однако, прежде чем делать выводы относительно тесноты парных связей экспертных оценок (и гомогенности группы в целом), необходима проверка значимости коэффициента, установления того «порогового барьера»  $\alpha$ , за которым мы можем говорить о наличии значимой корреляции. По формуле

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

находим ( $r=0,818$ ) значение  $t$ :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0,818 \sqrt{\frac{10-2}{1-0,818^2}} = 3.482$$

что дает значение вероятности гипотезы о полной независимости двух ранжировок, равную 0.004.

Вывод: существует положительная корреляция между ранжировками двух экспертов, близкая к 1, что позволяет сделать вывод о согласованности мнений экспертов А и В (вероятность полной рас- согласованности мнений экспертов равна 0.004).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

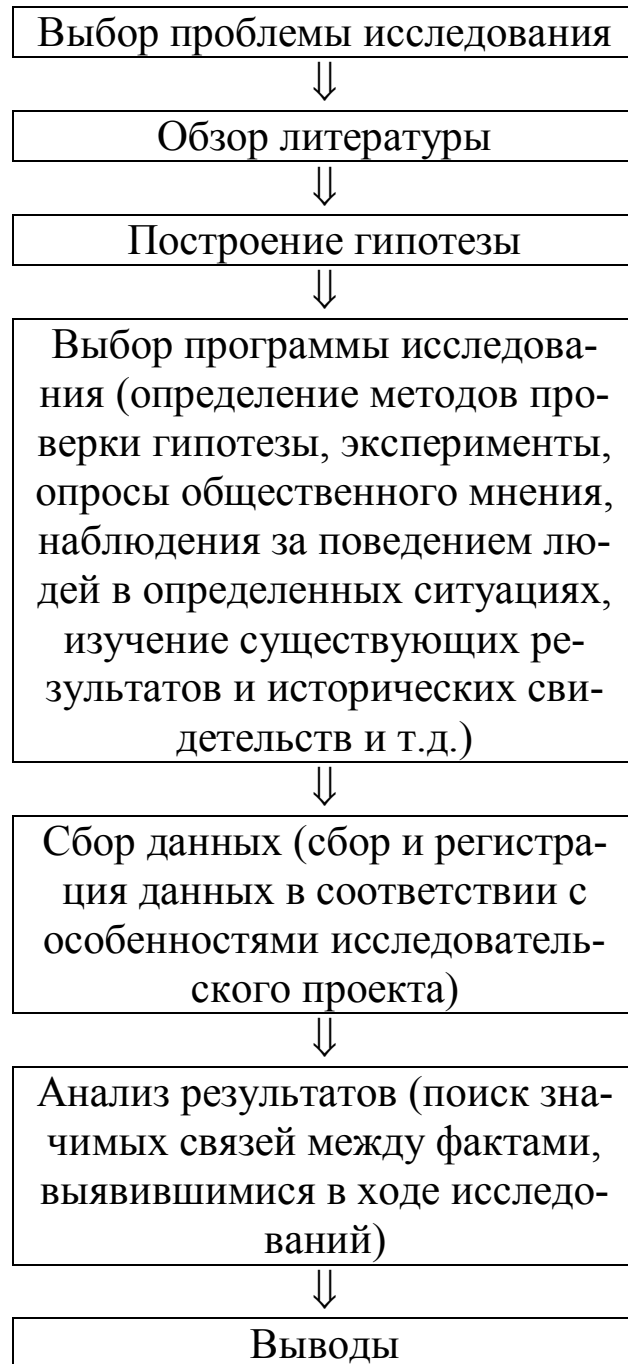


Рис. 1.1. Общая схема исследовательского процесса



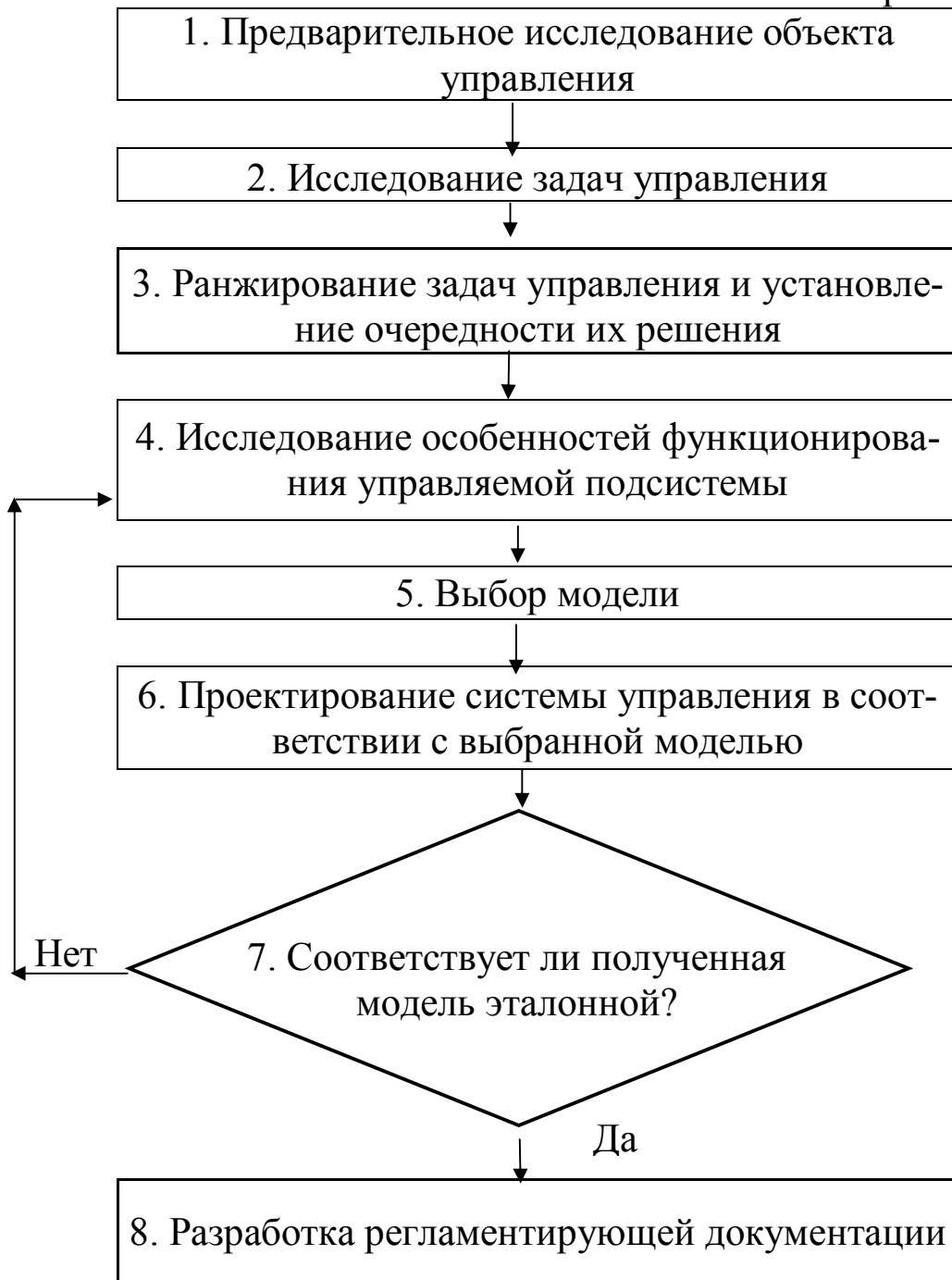


Рис. 2.2. Исследование объекта управления в соответствии с эталонной моделью

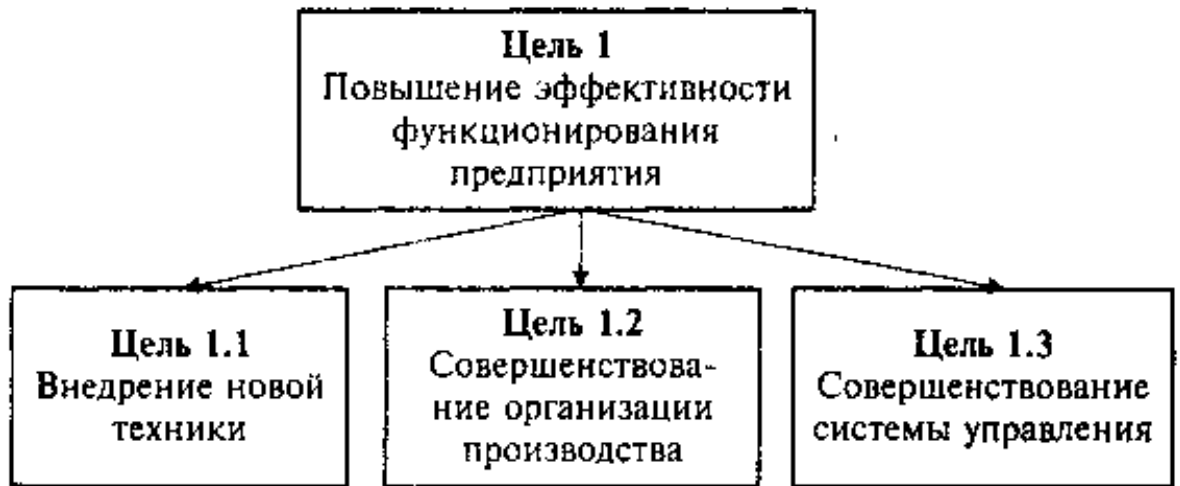


Рис. 2.1 Фрагмент дерева целей организации



Рис. 3.1. Этапы исследования систем управления



Рис. 4.1. Фрагмент схемы формирования состава функций управления

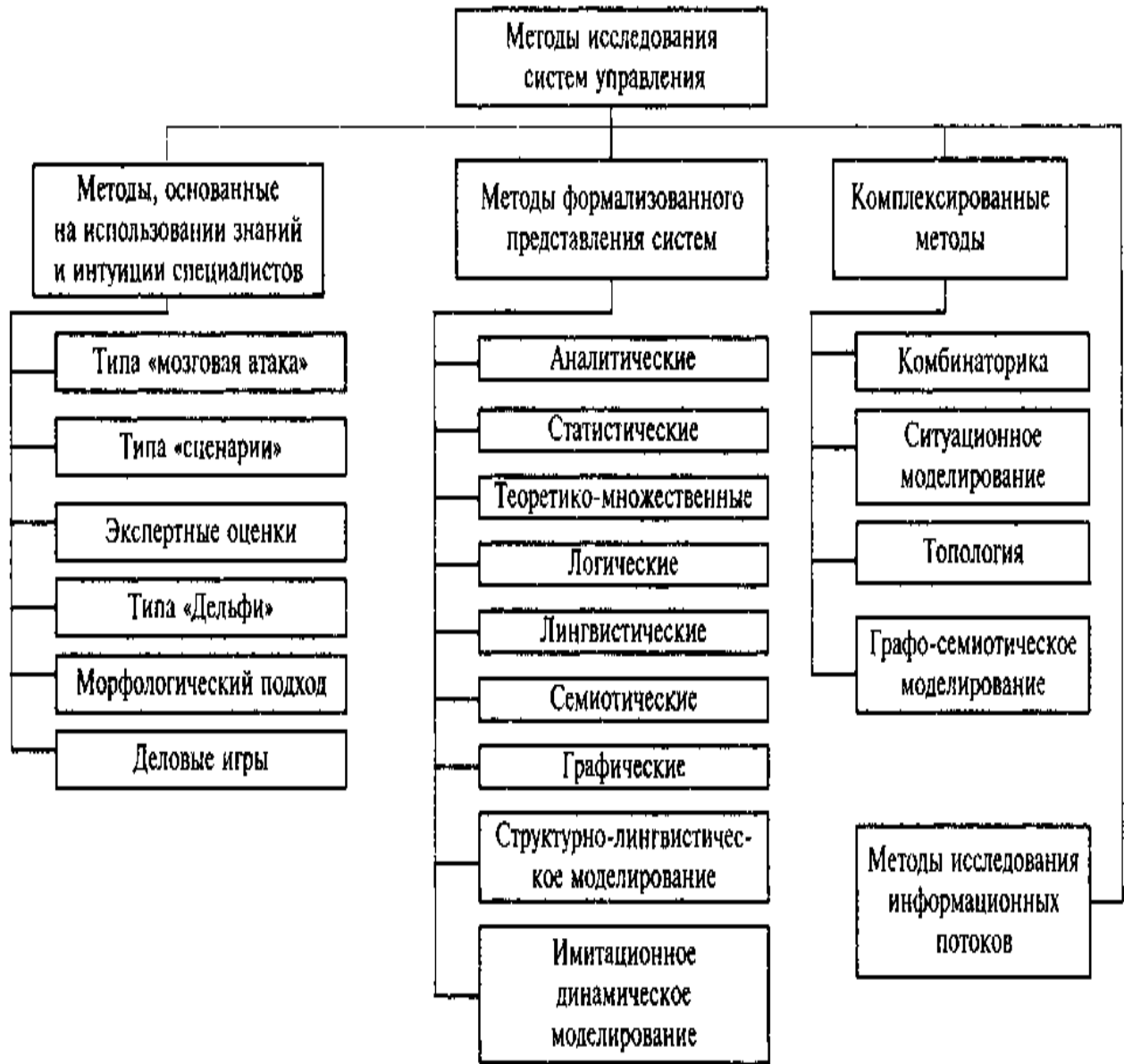


Рис. 7.1. Структуризация методов исследования систем управления

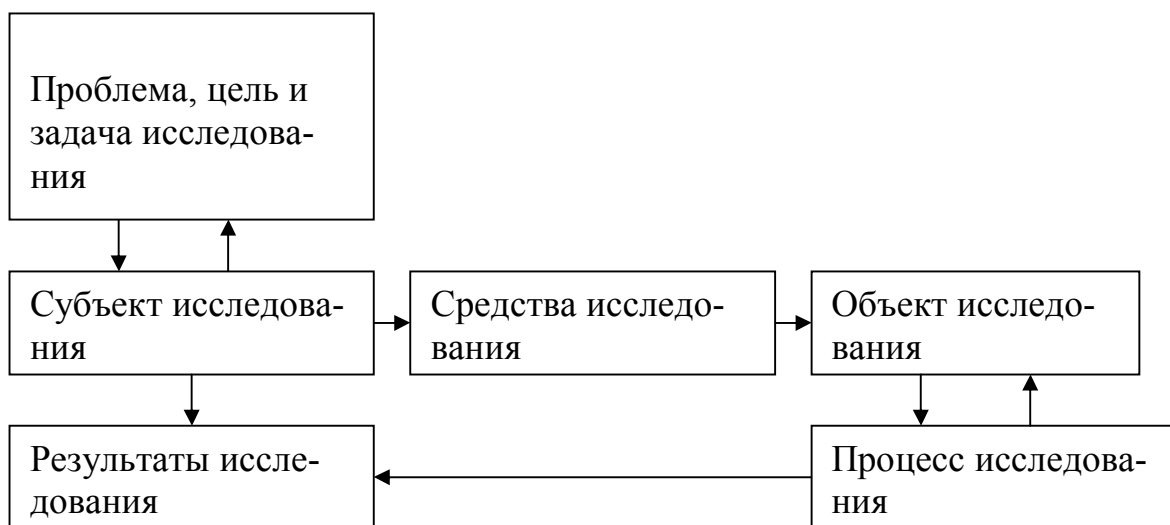


Рис.11.1. Структура процесса социологического исследования



Рис.17.1. Схема диагностирования системы управления.

## Исследование и оценка деятельности конкретного подразделения в системе управления

Предлагаются практические рекомендации по методике проведения процедурного анализа управления [2]. Овладев методикой, можно самостоятельно проводить процесс исследования в любом реально действующем подразделении.

Работа выполняется в два этапа.

На *первом этапе* вы самостоятельно изучаете работу выбранного вами подразделения конкретной организации, чтобы осмыслить его место в системе управления этой организации. Для этого изучаются: Положение о подразделении, действующие должностные инструкции, проводятся беседы с сотрудниками (при необходимости и с руководителем) с целью выявления работ (функций), выполняемых в подразделении, но не зафиксированных в действующем Положении о подразделении.

На *втором этапе* вам необходимо разработать схему принятия решений в выбранном вами подразделении, проанализировать ее и внести свои предложения по совершенствованию действующей схемы принятия решений.

Результатом анализа может служить новый (усовершенствованный) вариант схемы принятия решений вашего подразделения, а также предложения по корректировке должностных инструкций, перераспределению обязанностей сотрудников, сокращению либо расширению штатов и др.

Для выполнения исследования необходимо:

- 1) сформулировать цели и задачи конкретного подразделения;
- 2) выявить и сформулировать перечень управленческих решений, которые готовятся в данном подразделении;
- 3) построить действующие процедуры принятия решений, в подготовке которых вы принимаете непосредственное участие (не менее пяти процедур) и дать их описание (рис. 2, табл. 2);
- 4) построить функциональную блок-схему принятия решений, показывающую взаимосвязь процедур, действующих в данном подразделении (рис. 3);
- 5) разработать схему принятия решений в данном подразделении, проанализировать ее и дать неформальное описание, на основании ко-

торого внести свои предложения по совершенствованию системы управления подразделением (рис. 4).

### **Правила построения организационных процедур**

Организационные процедуры определяются Положением об организации, инструкциями, приказами, распоряжениями и регламентируют процессы подготовки управленческих решений. Процесс подготовки любого управленческого решения независимо от количества документов, необходимых для его утверждения, и количества исполнителей может быть представлен в виде организационной процедуры.

При построении процедур используются следующие основные понятия:

**1. Организационная операция** - технологически нерасчленимый процесс обработки экономической информации (документов), осуществляемый конкретным сотрудником на рабочем месте.

Примерами операций являются: «утверждение (подписание) приказа», «утверждение отчета по теме», «согласование (визирование) документа», «утверждение сметы расходов», «утверждение финансового плана» и т.д.

**2. Комплекс взаимосвязанных организационных операций**, определяющих процесс подготовки конкретного управленческого решения, называется **организационной процедурой**.

Примерами организационных процедур могут быть: - «подготовка и утверждение отчета о выполненной работе». В данной процедуре участвуют сотрудники аппарата управления, которые готовят и оформляют отчет, руководители или их заместители, которые согласовывают отчет, и руководители подразделений, утверждающие отчет.

Организационная процедура включает 3 элемента:

1. Схему организационной процедуры.
2. Описание организационной процедуры.
3. Перечень документов, действующих в организационной процедуре.

Рассмотрим их подробнее.

**Схема организационной процедуры** строится на основе изучения регламентирующей документации и существующего распределения обязанностей в подразделении по следующим правилам (см. рис. 1):

**Правило 1.** Организационная операция (этап работы) на схеме изображается в виде прямоугольника, расположенного в разрезе осевой линии.

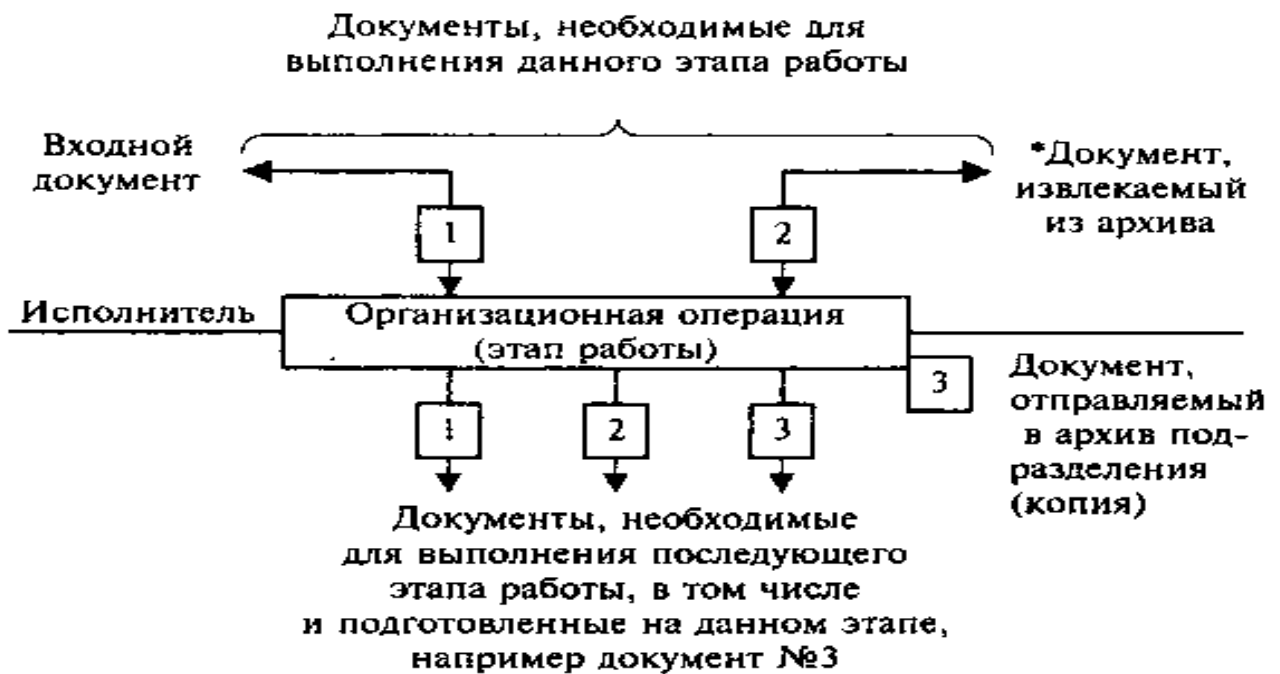


Рис. 1. Схема, иллюстрирующая правила построения организационных процедур

**Правило 2.** Наименование подразделения (исполнители), выполняющего организационную операцию, пишется слева над осевой линией.

**Правило 3.** Документы, необходимые для выполнения организационной операции (документ № 1, № 2), изображаются в виде прямоугольников, расположенных в разрезе стрелок, входящих в прямоугольник, изображающий этап работы. Документы, извлекаемые из архива, обозначаются звездочкой (документ № 2).

**Правило 4.** Итог выполнения организационной операции также оформляется в виде документов, расположенных в разрезе стрелок, выходящих из прямоугольника изображающего этапы работы (документы № 1, 2, 3).

**Правило 5.** Если в результате выполнения операции некоторые документы остаются у исполнителя, то они изображаются в виде прямоугольников, расположенных справа под осевой линией (это могут быть документы, отправляемые в архив, например документ № 3).

Описание организационной процедуры выполняется по следующей форме.

Таблица 1

№№ п/п	Наименование этапов работ (операций)	Документы	Исполнители	Примечание



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

В графе 1 указываются порядковые номера выполняемых организационных операций; в графе 2 — наименования этапов работ и их подробное описание; в графе 3 — документы, необходимые для выполнения данного этапа работы; в графе 4 — исполнители, ответственные за подготовку данного этапа работы.

1. Пример построения действующей процедуры принятия решения.  
**Процедура 1. (ПР-1). «Утверждение отчета о выполненной работе»**  
(см. рис. 2).

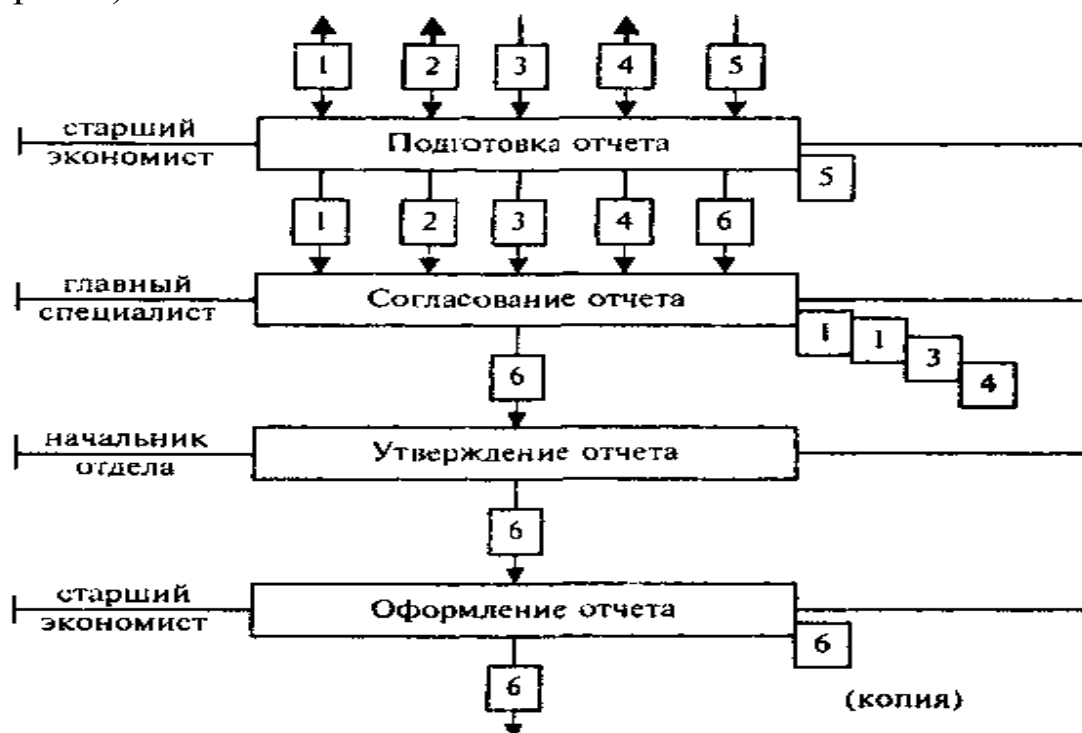


Рис. 2. Процедура принятия решений: «Утверждение отчета о выполненной работе»

Описание действующей процедуры принятия решений «Утверждение отчета» производится по форме (см. табл. 2):

Таблица 2

№ п/п	Наименование этапов работы	Документы	Исполнители	Применение
1	2	3	4	5
1	Подготовка отчета		Старший экономист экономист	

1.1	Принять	3,5	—	
1.2.	Извлечь из архива	1,2,4	—	
1.3,	Подготовить	6	—	
1.4.	Передать на согласование в архив	1,2,3,4,6	—	

II	Согласование отчета		Главный специалист	
2.1.	Принять	1,2,3,4,	—	
2.2.	Проверить	6	—	
2.3.	Завизировать	6	—	
	Передать на утверждение		—	
III.	Утверждение отчета		Начальник отдела	
3.1.	Принять	6	—	
3.2.	Утвердить	6	—	
3.3.	Передать на оформление	6	—	
IV.	Оформление отчета		Старший экономист	
4.1.	Принять	6	—	
4.2.	Оформить (регистрация, размножение)	6	—	
4.3.	Отправить по назначению	6	—	

### Перечень документов, действующих в процедуре:

*№ Документа –*

- |   |   |
|---|---|
| 1. План работы отдела   | 1 |
| 2. Отчет о выполненной работе за прошлый период                                 | 2 |
| 3. Текущая нормативно-справочная информация (данные для отчета)                 | 3 |
| 4. Инструкции по составлению отчета (действующая регламентирующая документация) | 4 |
| 5. Распоряжение начальника подразделения о составлении отчета                   | 5 |
| 6. Отчет о выполненной работе (требуемый)                                       | 6 |

### 2. Построение функциональной блок-схемы принятия решений в подразделении

Схема принятия решений должна быть построена для того, чтобы обосновать состав решений, в подготовке которых принимает участие данное подразделение. Если все решения никак не связаны между собой, их можно готовить в любых разных подразделениях. Если решения взаимосвязаны (готовятся на основании одних и тех же документов), то эти связи можно проследить, построив блок-схему процесса принятия решений. Таким образом, обосновать список решений, которые готовятся в данном подразделении, можно только построив функциональную блок-схему.

При построении функциональной блок-схемы используются следующие правила.

Указанные правила иллюстрирует рис. 3.

**Правило 1.** Организационная процедура как элемент блок-схемы изображается в виде прямоугольника, в котором указывается ее наименование.

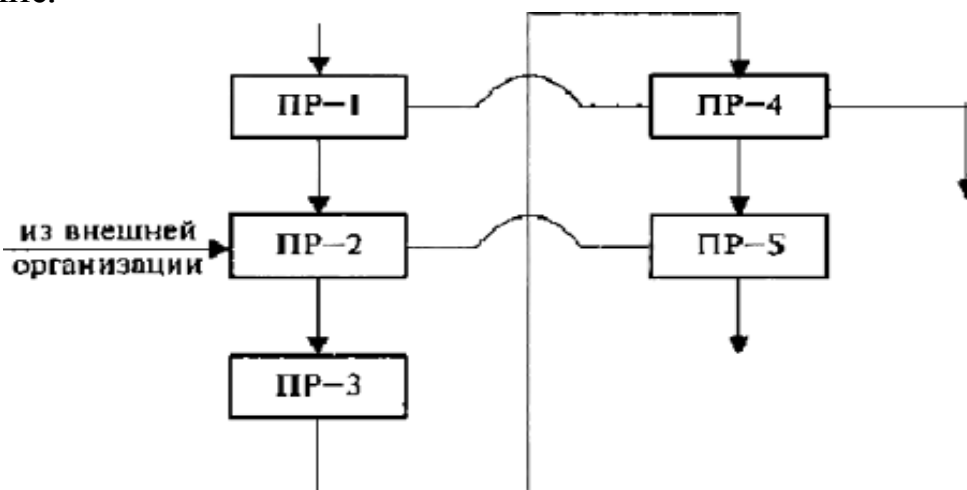


Рис. 3. Функциональная схема принятия управленческих решений в подразделении.

**Правило 2.** Все действующие в данном подразделении организационные процедуры изображаются на листе бумаги в виде прямоугольников в порядке возрастания: номера процедуры и стрелки указывают взаимосвязи процедур.

**Правило 3.** Если для реализации процедуры требуются документы из внешних организаций, то в блок-схеме стрелкой указываются место входа внешнего документа и его наименование или номер.

**Правило 4.** Если в результате реализации процедуры выявляются документы, отправляемые во внешнюю организацию, то в блок-схеме

стрелкой указывается место выхода документа и его наименование или номер.

### **3. Построение схемы принятия решений в подразделении**

Схема принятия решений представляет собой структурную «фотографию» всех процессов подготовки и принятия управленческих решений, которые осуществляются в данном подразделении. Для этого вычерчиваются горизонтальные линии в количестве, равном наименованию должностей данного подразделения по штатному расписанию. Каждая линия соответствует определенной должности. Так образуются уровни управления. Затем на эти уровни в порядке, указанном функциональной блок-схемой, наносятся схемы всех организационных процедур, действующих в подразделении. В данном случае таких процедур будет пять (столько, сколько вы выбрали для анализа), поэтому правильно говорить о фрагменте схемы принятия решений.

Предположим, в подразделении согласно штатному расписанию существуют следующие должности:

1. Начальник отдела.
2. Заместитель начальника отдела.
3. Главный специалист.
4. Старший экономист.
5. Техник.

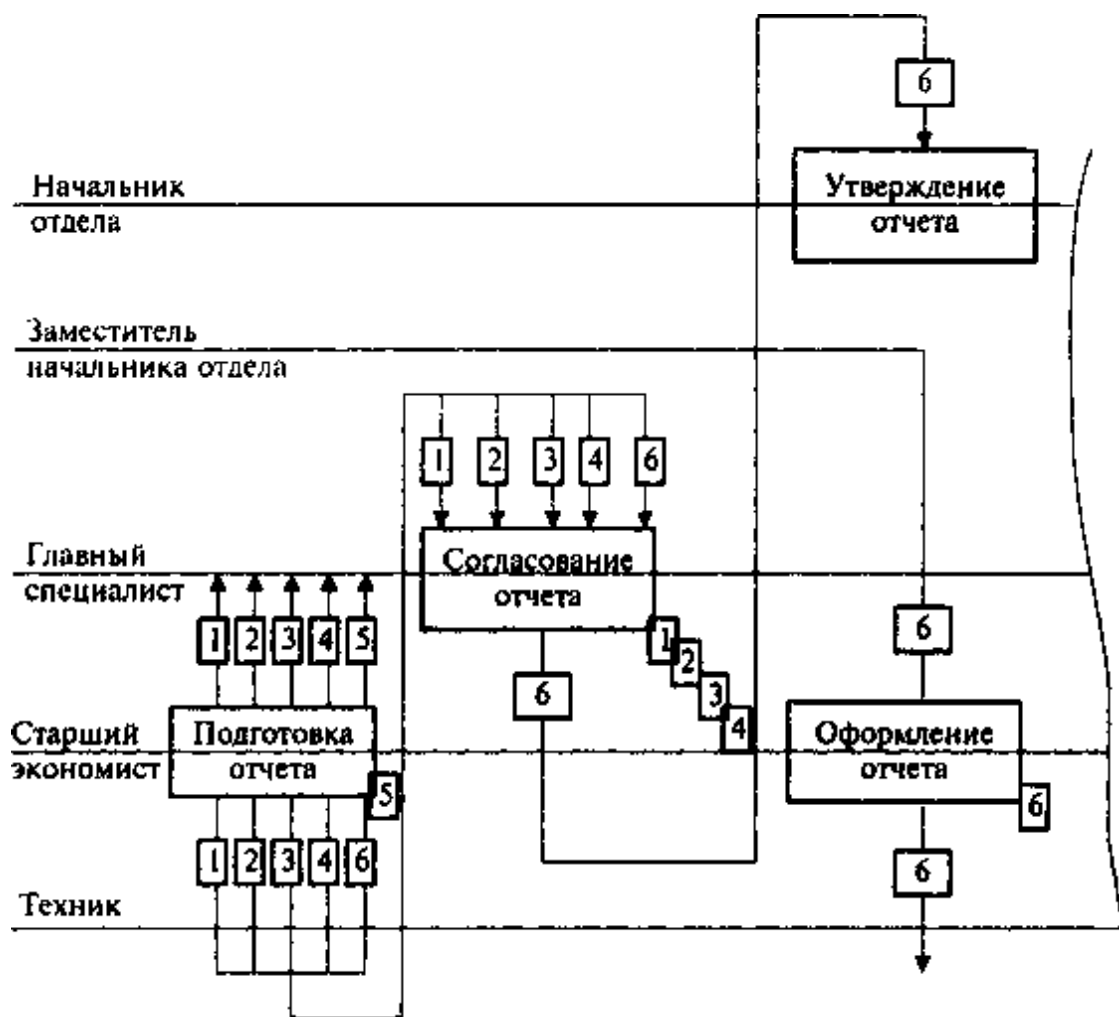


Рис. 4. Принятие решений в подразделении (фрагмент)

В порядке примера рассмотрим одну лишь процедуру: «Утверждение отчета о выполненной работе». Тогда фрагмент схемы принятия решений в подразделении может быть представлен следующим образом (рис. 4).

#### 4. Анализ схемы принятия решений и разработка предложений по совершенствованию управления в подразделении

На заключительном этапе необходимо произвести неформальную оценку управленческих процессов в подразделении. Обосновать, кто и как готовит и утверждает конкретные управленческие решения, какие документы необходимы для подготовки каждого решения, каковы уровни их подготовки и уровни окончательного утверждения решений.

Можно говорить о степени загруженности сотрудников и при необходимости внести предложения по перераспределению обязанностей. Полученный фактологический материал позволяет судить о необходимости введения дополнительной штатной единицы либо о ее со-

кращении. В итоге можно дать оценку эффективности функционирования подразделения, определить пути наилучшего достижения поставленных целей и грамотно использовать методы мотивации сотрудников.

Все предложения должны быть отражены в разработанном новом варианте схемы принятия решений и должностных инструкций.

## Словарь терминов

**Автоматизированная информационная система** - комплекс средств автоматизации и связи, используемый аппаратом управления при решении функциональных и производственных задач управления, а также правила и процедуры работы персонала с этим комплексом.

**Анализ как метод управления** - способ изучения объекта и субъекта управления, характера их взаимодействия в управленческом процессе. посредством анализа раскрываются признаки, свойства, отношения каждого из них в отдельности, определяются предметное содержание, механизмы взаимной связи, условия достижения цели управления. В социальном управлении анализу подвергаются управленческие функции социального прогнозирования и проектирования, социального планирования и социальной экспертизы, социологических исследований.

**Аппарат (орган) управления** - коллектив работников, наделенный правами управления и координации деятельности компании.

**Большая система** - система, разнообразие которой позволяет использовать уже только вероятностные модели в силу неопределенного состояния её элементов (в составе системы рассматриваются люди).

**Валидность** - качество метода психологического исследования, выражающееся в его соответствии тому, для изучения и оценки чего он изначально был предназначен.

**Верификация** - буквально «проверка правильности», достоверности, истинности чего-либо. **В.** при проверке научных понятий означает доказательство того, что явления, включаемые в объем и содержание данного понятия, действительно существуют и соответствуют определению этого понятия.

**Дерево целей** - это основная форма модели в СА. ДЦ — связной граф, вершины которого интерпретируются как цели, а ребра или дуги — как связи между целями.

**Задача системы** - описание способа (технологии) достижения цели, содержащее указание на цель с желаемыми конкретными числовыми (в т.ч. временными) характеристиками. На её основе формулируется цель системы.

**Иерархическая система** - система многоуровневой структуры, элементы которой связаны отношениями входимости и в свою очередь являются системами (системами низшего ранга).

**Имитационное моделирование** - моделирование поведения системы в различных аспектах и в разных внешних и внутренних условиях с анализом динамических характеристик бизнес-процессов и с анализом распределения ресурсов (например с использованием деловых игр).

**Информатизация** - организационный социально - экономический и научно - технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций,

общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов;

**Информационная система** - комплекс средств и технологий, используемый аппаратом управления при решении функциональных и производственных задач (её частный случай - автоматизированная информационная система).

**Информационные процессы** - процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации.

**Информация** - сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

**Критерий** - количественная или качественная характеристика состояния системы, позволяющая оценить степень достижения цели и сформулировать решающие правила выбора средств (способов, технологий) достижения цели.

**Критерий эффективности** - критерий, позволяющий оценить степень достижения цели с учетом произведенных затрат различных ресурсов.

**Модель** - проекция реальности, взятая с определенными допущениями.

**Объект управления** - совокупность управляемых процессов, персонала, их реализующего с помощью определенных средств (в т.ч. средств автоматизации и связи) и на основе определенных правил и процедур (т.е. того, чем управляют).

**Организационная структура предприятия** - структура, элементами которой являются подразделения предприятия разного уровня иерархии, а отношениями - отношения входимости и руководства-подчинения (административно-правовые отношения).

**Организационная структура управления** - совокупность взаимосвязанных звеньев управления.

**Органиграммы** - графическое представление информационного взаимодействия в системе управления управляющих звеньев и исполнителей в соответствии с выполняемыми ими функциями.

**Принятие решения (по ликвидации отклонения)** - выбор одной из альтернатив при рассмотрении множества вариантов разрешения проблемной ситуации.

**Проблемная ситуация** - противоречие между целью и возможностью её осуществления с данными ресурсами (временными, материальными, финансовыми и др.) в данных условиях.

**Проект (как продукт, например комплект документации по развитию организации)** - результат работ по созданию продуктов или оказанию услуг.

**Проект (как совокупность мероприятий)** - процесс функционирования временного (виртуального) предприятия, предназначенного для создания уникальных продуктов или оказания услуг.

**Процесс** - изменение свойств некоторого объекта (при взаимодействии с другими элементами системы или внешней средой) или его перемещение в пространстве-времени (в нашем случае - предмета труда в материальной, ин-



формационной или финансовой форме) как реализация одной из целей системы. Например, изменение экономических характеристик товара при его хранении на складе.

**Процесс управления** - часть бизнес-процесса, объединяющая функции (работы), реализующие управление достижением цели.

**Система** - упорядоченное подмножество объектов, интенсивность отношений (связей) которых между собой превышает интенсивность отношений с объектами, не входящими в данное подмножество (будем называть последние - внешней средой). При этом, указанные объекты (и отношения между ними) выделяются внешним наблюдателем в зависимости от какой-либо его потребности (от «выбора точки зрения») при формировании модели указанного объекта, например: одно и то же предприятие может рассматриваться как производственная, организационно-экономическая или социальная система, точно так же, как может рассматриваться отдельный цех этого предприятия или группа взаимосвязанных предприятий (следовательно, категория системы всегда субъективна).

**Система управления (управляющая часть системы)** - совокупность процессов управления и персонала, их реализующего с помощью определенных средств (в т.ч. средств автоматизации и связи) и на основе определенных правил и процедур (т.е. то, что управляет).

**Система целей** - совокупность взаимосвязанных целей. В соответствии с определением категории «система» через потребность внешнего наблюдателя - для одного и того же объекта может быть рассмотрено несколько систем целей, т.е. использовано несколько оснований их классификации, например:

долгосрочные (выполнение через несколько лет) и краткосрочные (выполнение через год и менее) цели;

древовидная система целей, включающая, как минимум: глобальную цель (абстрактно - «Выжить») и две главные цели: цель функционирования (основного назначения системы) и цель развития (приспособления к изменяющимся условиям); и т.д.

стратегические и тактические цели;

производственные, финансовые, социальные цели, цели повышения качества продукции и т.п. (или материальные, стоимостные, социальные);

**Системный подход** — подход к исследованию и управлению объектом, который рассматривает его как систему, в которой выделены элементы, внутренние и внешние связи, влияющие на его функционирование, а цели каждого из элементов формируются исходя из общего предназначения системы.

**Сложная система** - система, разнообразие которой велико, но ещё позволяет описать её детерминированной моделью.

**Состояние системы** - множество свойств и функций системы в данный момент времени.

**Социальная структура** - характеризует коллектив по социальным показателям.

**Структура системы** - множество элементов с отношениями между ними, например: информационной или производственной связанности, вхождения, руководства-подчинения или др. (в зависимости от точки зрения наблюдателя выделяются элементы разного типа, определяющего в итоге вид описываемых отношений и вид структуры).

**Управление** - воздействие на систему для достижения её целей. Укрупнено рассматривается в составе основных функций управления, замкнутых в цикл планирования и цикл оперативного управления: планирование - определение желаемого состояния системы и пути его достижения; учет - фиксация отклонения от запланированной цели; контроль и анализ - определение проблемной ситуации; регулирование или оперативное управление - принятие и осуществление решения по ликвидации отклонения как разрешенные проблемной ситуации.

**Управленческий учет** - система сбора и интерпретации оперативной информации, используемой менеджерами внутри компании при формировании управленческих решений, об изменениях в материальных, финансовых, энергетических и информационных процессах в виде значений показателей (в натуральном, стоимостном выражении и показателей, отражающих качество).

**Управляемый процесс** - процесс реализации (достижения) цели.

**Функциональная структура** - структура, элементами которой являются функции, реализуемые подразделениями предприятия, а отношения - связи, обеспечивающие передачу предметов труда (следовательно, в частности может рассматриваться ф.с. управления, где предмет труда имеет информационную природу, и производственная ф.с., где предмет труда имеет вещественную природу).

**Функциональное подразделение** - самостоятельная часть аппарата управления предприятия, реализующая задачи определенной функции управления.

**Функция** - нормативное содержание служебных действий, выполнение которых возлагается на элемент системы при заданных требованиях, условиях и ограничениях. Категория «функция» может рассматриваться как: назначение, действие, свойство, отношение. Это логическое следствие категорий «потребность», «цель», отражающее назначение, обязанность или роль элемента в системе более высокого ранга.

**Цели проекта (как совокупности мероприятий)** - конкретные желаемые состояния (свойства и функции) системы, которыми она должна обладать после внедрения результатов работ.

**Цель системы** - желаемое состояние системы или желаемый результат её поведения.

**Эксперимент** - это исследование влияния одного фактора на другой при одновременном контроле посторонних факторов.

## **Литература основная**

1. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.Л. Введение в системный анализ – М.:ВШ, 1989.
2. Игнатъева А.В., Максимцов М.М. Исследование систем управления: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2001.
3. Коротков Э.М. Исследование систем управления. – М.: Де-КА, 2000.
4. Бор М.З. Основы экономических исследований. – М., 1998.
5. Глущенко В.В. Менеджмент: системные основы. – М., 1998.
6. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: Учебное пособие, изд 2-е, доп. и перераб. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003.
7. Евланов Л.Г. Теория и практика принятия решений. – М.: Экономика, 1984.
8. Литвак Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа. - М.: «Радио и связь», 1982
9. Ехлаков Ю.П. Исследование систем управления: Конспект лекций - Томск, 1998. - 112 с

## **Литература дополнительная**

10. Акофф Р., Эмери Ф.О. О целеустремленных системах. - М.: Сов. радио, 1974.
11. Глущенко В.В., Глущенко И.И. Исследование систем управления: социологические, экономические, прогнозные, плановые, экспериментальные исследования. – Железнодорожный, Московской обл.: ООО НПЦ «Крылья», 2000.
12. Мельник М.В. Анализ и оценка систем управления на предприятии. – М.: Финансы и статистика, 1990.
13. Острейковский В.А. Теория систем: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1997.
14. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2003.
15. Емельянов А.А., Власова Е.А. Имитационное моделирование в экономических информационных системах. - М.: МЭСИ, 1996.- 108 с.
16. Рейльян Я.Р. Аналитическая основа принятия управленческих решений. – М.: Финансы и статистика, 1989