

### **Эмпирические методы исследования систем управления**

*Сущность основных базовых методов*

*Методы наблюдения*

*Метод изучения документации*

*Метод сравнения*

*Метод измерений*

*Метод эксперимента*

#### **6.1. Сущность основных базовых методов**

##### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Эмпирическая совокупность сведений дает первичную информацию о новых знаниях и многих свойствах исследуемых объектов и таким образом служит исходной базой для научного исследования.

Эмпирические методы основаны, как правило, на использовании способов и приемов опытного исследования, позволяющих получить фактическую информацию о СУ. Особое место среди них занимают базовые методы, которые сравнительно часто используются в практической исследовательской деятельности.

##### **ПЕРЕЧЕНЬ И СУЩНОСТЬ ОСНОВНЫХ БАЗОВЫХ МЕТОДОВ**

К основным в данной группе можно отнести следующие методы исследования:

- *наблюдение* — способ сбора информации, осуществляемого на основе регистрации и фиксации первичных данных о СУ;
- *изучение первичной документации* — основан на исследовании документированной информации, непосредственно зафиксированной ранее на предприятии;
- *сравнение* — позволяет проводить сравнения исследуемого объекта с аналогом;

- *измерение* — способ определения фактических численных значений показателей свойств исследуемого объекта посредством соответствующих измерительных единиц, например, ваттами, амперами, рублями, нормочасами и т.п.;

- *нормативный* — предусматривает использование совокупности определенных установленных нормативов, сравнение с которыми реальных показателей СУ позволяет установить соответствие системы, например, принятой концептуальной модели; нормативы могут: определить состав и содержание функций, трудоемкость их выполнения, численность персонала, тип ОСУ и др. выступать в качестве нормативов определяющих норм (например, затрат материальных, финансовых и трудовых ресурсов, управляемости, числа допустимых уровней управления, трудоемкости выполнения функций) и укрупненных величин, определяемых в виде отношения к какому-либо комплексному показателю (например, норматив оборачиваемости оборотных средств; все нормы и нормативы должны охватывать всю систему в целом, быть научно обоснованными, иметь прогрессивный и перспективный характер);

- *эксперимент* — основан на исследовании изучаемого объекта в искусственно созданных для него условиях.

Следует отметить, что методы наблюдения и изучения первичной документации можно было бы отнести к логико-интуитивным методам. Однако учитывая тяготение этих методов к эмпирическим (так как они основываются, как правило, на фактической информации, на опыте функционирования СУ), применительно к исследованию управляющих подсистем социально-экономических систем более целесообразно рассматривать их именно в данной классификационной группе методов.

К эмпирическим методам с определенной долей условности можно отнести так называемый традиционный и расчетный методы. *Традиционный* метод предполагает получение фактических данных с помощью технических источников информации в лабораториях, испытательных станциях, ОТК и т.п. Очевидно, что его можно отнести как к измерительному, так и к экспериментальному способу получения информации об объектах исследования. *Расчетный* метод предполагает использование вычислений для получения характеристик об исследуемых объектах на основе известных теоретических и эмпирических зависимостей и данных, получаемых в большей части экспериментальным или измерительным способами. Примерами его применения могут быть расчет производительности труда, показателей патентной чистоты, статистических и других аналогичных показателей.

## 6.2. Методы наблюдения

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Метод наблюдения базируется на пассивной фиксации и регистрации параметров и свойств изучаемого объекта в процессе происходящих событий и возникающих ситуаций, в которых исследователь принимает косвенное участие, минимально воздействуя на них при сборе информации. Данный метод может быть *прямого* (в реальном масштабе времени и на основе непосредственного общения и прямых коммуникаций исследователя с изучаемым объектом) и *косвенного* (в специально выбранные отрезки времени и на опосредственных связях и коммуникациях) наблюдения. По существу, наблюдение — это метод сбора первичной информации об изучаемом объекте.

Наблюдение может проводиться во время работы управленцев и т.п. Таким способом получают, как правило, данные, которые не отражены в документах, например: как организуются работы, выполняются процедуры управления, соблюдаются условия труда и техники безопасности, проявляются творческие способности работников, формируются формальные и неформальные отношения между сотрудниками и в коллективе, используются методы и стиль управления, принимаются управленческие решения и т.п.

По существу, наблюдение представляет собой систематическое целенаправленное восприятие объекта, которое должно удовлетворять, следующим требованиям:

- целевого подхода (наблюдение ведется для определенной, четко поставленной задачи);
- планомерности (производится по плану, составленному по задачам наблюдения);
- целенаправленности (наблюдаются только интересующие стороны изучаемого элемента);
- активной объективности (исследователь активно непредвзято обосновывает требуемые для исследования процессы изучаемого объекта);
- систематичности (наблюдение ведется непрерывно или по определенной системе);
- деликатности и доброжелательности.

Наблюдение как метод познания позволяет получать первичную информацию в виде совокупности эмпирических данных.

### ВИДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

В зависимости от классификационных признаков наблюдения могут быть:

- по особенностям взаимодействия исследователя и объекта изучения — прямые и косвенные;
- по продолжительности и периодичности — постоянные, периодические (проводимые с определенным периодом, например, один раз в год) и внезапно-случайные;
- по степени формализации наблюдений — неконтролируемые (используется только общий план наблюдений) и контролируемые (проводятся по детально разработанному плану и процедуре);
- по положению наблюдателя относительно событий — «включенные» (исследователь адаптируется к СУ и проводит регистрацию «изнутри» системы) и сторонние (исследователь регистрирует события «со стороны» системы, не являясь ее участником);
- по условиям организации наблюдений -- естественные, т.е. «полевые» (в обычных условиях функционирования системы) и лабораторные (у экспериментально созданных ситуациях);
- по способу наблюдения и регистрации наблюдения — аудио, визуальные, видео, автоматические, дистанционные, документированные, комбинированные;
- по объемности — сплошные и частичные.

Методы прямых наблюдений представляют собой способы непосредственных регистрации событий, происходящих в СУ, используемые, как правило, по запланированной процедуре с заранее установленной исследовательской целью и направленные на решение определенных задач.

Одним из примеров использования методов наблюдения может быть изучение затрат рабочего времени управленческих и других работников. При этом следует применять методы *непосредственных замеров* (сплошных, выборочных, циклических) и *моментных наблюдений* (в случайно выбранные моменты). Выбор непосредственных замеров позволяет более полно изучать процессы труда, а метод моментных наблюдений — менее детально, изучить эти процессы, но с меньшими затратами и в более короткие сроки.

### СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ МЕТОДОМ НАБЛЮДЕНИЯ

Эти способы можно подразделить следующим образом:

- фотография (самофотография, индивидуальная, групповая, бригадная, массовая, многостаночная, целевая, производственная и т.п.) рабочего времени;
- хронометраж;
- фотохронометраж;

Пример формы карты самофотографии рабочего времени руководителя и классификатор затрат рабочего времени руководителя приведены в табл. 6.1. и 6.2.

Таблица 6.1 Карта самофотографии рабочего времени руководителя

Код рабочего места \_\_\_\_\_ Вид деятельности \_\_\_\_\_  
 Наименование должности \_\_\_\_\_ Табельный номер \_\_\_\_\_

Дата	День недели	Часы работы							Всего часов работы
		1	2	3	4	5	6	...	
		<i>15-минутные интервалы</i>							
	Понедельник								
	Вторник								
	Среда								
	Четверг								
	Пятница								
	Суббота								
Подпись заполнившего анкету		Подпись вышестоящего руководителя							

*Примечание.* Фиксирование затрат рабочего времени по элементам производится шифром, соответствующем выполняемой работе. Заполнение карты осуществляется с момента начала работы.

Таблица 6.2 Классификатор затрат рабочего времени руководителя

Элемент затрат времени	Шифр
Изучение текущих документов	01
Поиск и работа с научно-технической и экономической информацией	02
Работа с корреспонденцией	03
Подготовка отчетов, докладов, справок	04
Осуществление переписки	05
Телефонные служебные разговоры	06
Прием посетителей	07
Участие в совещаниях	08
Участие в собраниях	09
Подготовка совещаний, собраний	10
Служебные разъезды	11
Повышение квалификации	12
Общественная работа	13
Проведение совещаний, собраний	14
Беседы с подчиненными	15
Решение оперативных вопросов	16
Решение перспективных вопросов	17
Обход рабочих мест	18
Прием по личным вопросам	19
Прочие затраты времени	20

### 6.3. Метод изучения документации

#### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Метод изучения документации основан на изучении документации (в первую очередь первичной) на письменных или машинных носителях, имеющих непосредственно в исследуемой СУ. Известно, что в рамках управляющей подсистемы социально-экономической системы предприятия все решения должны приниматься на основе соответствующей информации. Объем информации, необходимой для принятия управленческих решений, зависит от количества, сложности объектов управления, выполняемых функций, периодичности решений по каждой функции, степени делегирования полномочий по подготовке решений, частоты и объема отчетности перед вышестоящими инстанциями, числа уровней управления, численности аппарата управления, правильности распределения документов и др. В связи с этим метод изучения первичной документации и других аналогичных информационных источников при исследовании СУ — один из наиболее доступных и распространенных для исследователей.

Анализ любой управленческой информации следует начинать с выявления таких ее свойств, как линейность (возможность записывать информацию построчно), дискретность (в основном, алфавитно-цифровая), возможность хранения, однотипность, массовость, общность возникновения, объемность (по количеству). В зависимости от свойств информации выбирают то или иное техническое средство для ее обработки, документирования и документационного обеспечения работников.

Информация, используемая в управлении, должна обладать: достоверностью, т.е. в определенной мере соответствовать фактическому состоянию описываемого объекта; своевременностью, т.е. удовлетворять требованию ко времени выработки решения; достаточностью, т.е. обеспечивать минимально необходимый объем информации для принятия оптимального решения; доступностью для восприятия; понятностью для восприятия; лаконичностью; экономичностью.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ

Все многообразие документов, используемых в управлении и подлежащих анализу, следует классифицировать по соответствующим признакам (табл. 6.3). Совокупность документов по виду деятельности образуют системы документации, среди которых наиболее применимыми: организационно-распорядительная, конструктор-

торская; технологическая; по изобретательству и рационализации; по стандартизации; плановая; отчетно-статистическая; первично-учетная; финансовая и бухгалтерская; расчетно-денежная; по ценообразованию; по материально-техническому обеспечению и сбыту; по социальному обеспечению. В практике управления, безусловно широко используются и другие системы документации (правовые, учебные и т.п.).

Таблица 6.3

**Классификация документов, используемых в управлении производственно-хозяйственными системами**

Признак классификации	Документы
1	2
Сфера деятельности	Политические, экономические, научные, технические, социальные, правовые
Вид деятельности	Организационно-распорядительные, плановые, расчетно-денежные, отчетно-статистические, финансовые, торговые, бухгалтерские, проектно-сметные, конструкторские, технологические и др.
Место составления	Внутренние, внешние
Количество вопросов	Простые, сложные
Стадия создания	Оригиналы, копии
Способ получения отражаемой информации	Первичные, производные
Форма	Индивидуальные, трафаретные, типовые
Срок исполнения	Срочные, среднесрочные, долгосрочные
Срок хранения	Постоянного хранения, долговременного хранения, вечного хранения
Способ фиксации информации	Рукописные, печатные, звуковые и др.
Способ изображения информации	Цифровые, графические, алфавитные
Характер происхождения	Служебные, личные
Периодичность разработки	Текущие, периодические
Наименование	Устав, положение, приказ, распоряжение, постановление, указание, стандарт, инструкция, отчет, техническое задание, проект и др.

**ИСТОЧНИКИ ДОКУМЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Источником сбора, изучения, обобщения и анализа первичной информации, которая при проведении исследований СУ подвергается изучению, обобщению и анализу, служат:

- данные внешней бухгалтерской отчетности, не являющиеся коммерческой тайной, публикаций, статистических материалов;
- устав, учредительный договор, протоколы учредительного собрания, подписные листы на акции и другие документы, регламентирующие деятельность организации;
- состав членов правления и их заместителей, состав ревизионной комиссии;
- приказы о назначении генерального директора (президента) и его заместителей;
- нормативно-правовые документы по основным направлениям деятельности организации и менеджмента, в том числе законы и другие подзаконные акты;
- ОСУ организацией и ее структурных единиц;
- экологический паспорт;
- показатели активов и пассивов балансовых отчетов, отчетов о финансово-экономических результатах и их использовании, отчетов о прибылях и убытках, других бухгалтерских, учетных и статистических документов;
- входящие и исходящие документы;
- положения о подразделениях, руководящие документы, методики, стандарты, должностные инструкции, процедуры и другие документы, регламентирующие деятельность подразделения, а также документы отражающие: цели задачи организации, степень специализации, концентрации, комбинирования научно-технических разработок и производства продукции; кооперацию научно-технических и производственных структурных единиц, централизацию и специализацию функций обеспечения и обслуживания; маршруты материально-вещественных и информационных потоков; соотношенность структурных единиц и подразделений и их численности в жизненном цикле продукции (услуг); состав целей управления, функций и задач и их распределения между уровнями и звеньями управления, централизацию и распределение полномочий по принятию решений; функциональные связи между уровнями и звеньями управления и отдельными руководящими работниками; существующую технологию выполнения функций и задач; кадровое обеспечение; уровень используемых технических средств управления, используемые методы управления; факторы, обеспечивающие

получение прибыли, исполнительность решений в структурных единицах организации.

Собирать и обрабатывать информацию желательно за последние три — пять лет.

Особое место в управленческой деятельности и исследовательской работе занимает система организационно-распорядительной документации. В нее входят документы организационного (положения, уставы, инструкции, правила), распорядительного (приказы, указания, распоряжения, решения, протоколы, постановления), справочно-информационного (письма, телеграммы, телефонограммы, докладные записки, справки, сводки) характера, а также документы о личном составе (штатное расписание, характеристики, личные дела, записки о переводе и т.п.), предложения и заявления граждан.

Изучение первичных документационных и других информационных источников в подавляющем большинстве случаев позволяет получать более объективные результаты исследования. Однако не следует абсолютизировать документальные источники информации, так как некоторые документы могут отражать реальность в искаженном виде (например, объем сверхурочных работ, численность работающих и т.д.). Все это требует тщательной проверки, а потому проводить анализ следует и другими методами.

При исследовании СУ помимо первичной документации могут быть использованы и другие документальные источники, имеющие вторичный характер:

- обзоры, статьи и другие информационные сведения, приводимыми органами национальной системы сертификации, правительственными структурами, средствами массовой информации и т.п.;
- годовые отчеты организации и ее структурных единиц;
- отчеты о маркетинговых и других исследованиях внешней и внутренней среды организации;

При проведении исследования подвергать анализу следует также специальные отчеты или справки, которые составляют работники бухгалтерии, планового отдела, отдела труда и заработной платы и т.д.

Целесообразно также анализировать оформление управленческой документации, обращая внимание на структуру того или иного документа.

Так, в распространенном управленческом документе «Положение о подразделении» регламентируются общие вопросы его деятельности, конкретные задачи, функции, права, обязанности и и.п. Здесь следует изучить:

- утверждающие Положение подписи, реквизиты и данные;
- наименование подразделения;

- общие положения;
- задачи;
- функции;
- права и обязанности;
- руководство;
- взаимоотношения и связи;
- имущество и средства;
- контроль, проверка и ревизия деятельности;
- реорганизация и ликвидация;
- наименование должности лица, подписавшего документ, подпись, расшифровка подписи, визы.

В Положении любое структурное подразделение должно быть четко организационно очерчено, указан его статус (группа, бюро, отдел, управление или департамент и т.п.).

Другой управленческий документ «Должностная инструкция» регламентирует деятельность определенного должностного лица. В этом документе, как правило, должны быть отражены:

- утверждающие инструкцию подписи и реквизиты и другие данные;
- наименование должности в соответствии с действующей классификацией должностей;
- общие положения;
- функции;
- права;
- должностные обязанности;
- ответственность;
- взаимоотношения (связи по должности);
- наименование должности лица, подписавшего документ, подпись, расшифровка подписи, визы.

Для *рабочих* такой документ обычно не составляется, так как они должности не занимают, а выполняют работы по профессии. Однако в последнее время для рабочих стали составлять *рабочие инструкции*, где перечисляются выполняемые ими работы и дается их характеристика. Достаточно указывать эти работы согласно квалификационной характеристике рабочего, имеющего определенную профессию (из тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих), в трудовом контракте или оформлять их в виде приложения к нему.

Достоинство рабочих инструкций состоит в том, что в них: перечень выполняемых типовых работ по тарифно-квалификационному справочнику можно дополнить другими, а также

включать положения из различных регламентирующих документов (например, для уборщицы — из технического регламента по эксплуатации и обслуживанию сложного оборудования в части его уборки); появляется возможность указать подчиненность рабочего, определить его права и ответственность.

Рабочие инструкции более предпочтительны для малых предприятий.

Одним из примеров инструмента для анализа должностных инструкций может быть таблица определенной формы, описывающая регламент того или иного исполнителя (табл. 6.4).

Таблица 6.4

**Описание персонального регламента и характеристик исполнителя-управленца**

Исполнитель	Целевая система	Целевое назначение	Решаемые задачи	Функциональные обязанности	Права	Ответственность	Стимулы	Конечные результаты	Потребитель

Помимо перечисленных выше документов, источниками информации могут быть также сотрудники организации, характеризующие ее деятельность в процессе опросов и т.п.

**ОПРОСЫ**

**Опросы** — метод сбора информации об изучаемых объектах, основанный на высказываниях и ответах отдельных участников исследуемой су на определенные вопросы (базирующихся на своем личном опыте, объективных первичных данных). Наиболее распространенными способами опросов являются: анкетирование; интервьюирование; опросы-беседы.

**Анкетирование** основано на сборе информации с помощью анкет со списком заранее подготовленных вопросов. В ряде случаев к каждому вопросу в анкете могут быть предложены возможные варианты ответов. Данный способ предназначен для выявления конкретных фактов при помощи большого круга лиц, а также в случаях, когда работники организации находятся на значительных расстояниях друг от друга. Наиболее часто анкеты путем непосредственной передачи их опрашиваемому (например, по месту работы, жительства и т.п.), а также по почте, через прессу, курьера, интернет, с помощью факсимильной связи.

К *достоинствам* данного метода относятся:

- возможность включения в анкету тщательно продуманных вопросов, так как для этого, как правило, имеется время;
- возможность получить от опрашиваемого продуманные ответы на вопросы;
- небольшие затраты на использование данного метода сбора информации;
- возможность опросить большой контингент людей (специалистов, респондентов и т. п.).

*Недостатками* анкетирования являются:

1) отсутствие возможности контролировать опрос и заполнение анкет (например: при каких обстоятельствах заполнялась анкета, были ли подсказки, ясны ли вопросы и в какой последовательности давались ответы на вопросы, было ли желание давать объективные ответы на вопросы), а также давать при необходимости разъяснения к ответам, что требует четкого формулирования вопросов и их состава;

2) возможность невозвращения анкет, что обуславливает целесообразность анкетирования в присутствии опрашиваемого.

*Основные требования* к анкетам:

- целенаправленность;
- простота (четкость, понятность, краткость вопросов, по возможности предвидящими ответы «да» или «нет»);
- однозначность понимания вопросов, что предполагает однозначные на них ответы;
- рациональность числа вопросов и объема (одна — пять страниц);
- психологическая нейтральность вопросов (невозможность практического использования ответов против опрашиваемого);
- логическая последовательность вопросов.

Поскольку формирование вопросов анкеты - задача весьма важная, разрабатывать не следует, как минимум, двум специалистам, один из которых должен быть профессионалом непосредственно в деле составления анкет. После разработки анкеты ее следует проверить экспериментально.

По результатам ответов на вопросы анкеты (например, фрагментарно приведенной в табл. 6.5), можно определить положительные (сильные) и отрицательные («узкие») места в СУ, т.е. выявить некоторые основные причины негативных сторон системы, определивших низкий уровень управления в системе (табл. 6.6). По этим «узким» местам можно выявить и наиболее важные проблемы в СУ.

Таблица 6.5

Форма анкеты-вопросника «Состав вопросов общей экспресс-диагностики системы управления промышленным предприятием»

Вопрос	Ответ: «да» или «нет» (если «нет», то почему?)
1. Увеличивается ли год от года количество Ваших потенциальных потребителей продукции?	
2. Составляют ли потери от брака и затраты на исправление дефектов менее 1% стоимости реализованной продукции?	
3. Применяете ли Вы только те детали и комплектующие узлы и изделия, которые отвечают требованиям НТД (стандартов, ТУ)?	
...	
Итого положительных ответов («да»)	

Таблица 6.6

Сильные стороны и «узкие» места в системе управления

Сильные стороны системы	«Узкие» места системы
...	...

Полный перечень одного из возможных вариантов анкеты-вопросника при проведении общей экспресс-диагностики СУ промышленным предприятием» приведен в Приложении 2.

Помимо анкет можно использовать их разновидности, например карточки проблем.

**Интервьюирование**, будучи одним из способов опроса, также предназначено для сбора информации о СУ и основано на опросе участников проведения исследовательских работ. В нем участвуют интервьюер и интервьюируемый. В отличие от анкетирования вопросы здесь менее стандартизованы и подготовлены. Само по себе интервьюирование может быть письменным, устным, телефонным и с использованием других технических средств. В качестве опрашиваемых выступают специалисты, а при социологическом исследовании - потребители и другие участники рыночных отношений. Данный метод — один из универсальных способов поиска и сбора информации.

В общем случае вопросы интервьюирования можно классифицировать так:

- закрытые (да или нет),
- открытые,
- тематические, расширяющие тему и выясняющие или отражающие точку зрения,
- словесные или письменные,
- гипотетические,
- повторяемые.

По форме различают интервью двух типов: формализованное и свободное.

При *формализованном интервью* интервьюируемый отвечает лишь на заранее подготовленные вопросы интервьюера.

*Свободное интервью* менее формализовано. При этом интервьюер не оказывает четкого влияния на направленность опроса, а только иногда задает интервьюируемому направляющие вопросы. При этом достигается более откровенная атмосфера между сторонами, что обеспечивает получение более достоверной информации. Такая атмосфера не может быть создана при формализованном интервью, а тем более ее не нет при анкетировании. Тем не менее свободное интервью требует составления продуманного плана работы с интервьюируемым, особенно в части психологического взаимодействия. При проведении интервью этот план служит памяткой для интервьюера.

Результаты интервью во многом зависят от полноты состава и последовательности вопросов, поэтому комплекс вопросов должен быть составлен таким образом, чтобы он охватывал все исследуемые подсистемы и элементы СУ. В качестве одного из возможных вариантов разделения СУ предприятием можно принять расчленение ее на общую линейную, целевые, комплексные функциональные и обеспечивающие подсистемы.

К основным положениям проведения свободного интервью следует отнести:

1) общий план интервью, составляемый с учетом разделения СУ на подсистемы и элементы в зависимости от цели исследования; он подготавливается с помощью консультанта или без него и должен быть разработан заранее (за несколько дней до интервью);

2) интервьюер должен обеспечить максимально отсутствие помех, непринужденную, конфиденциальную и доверительную обстановку, включая соблюдение безопасности, интересов интервьюируемого и т.п.;

3) продолжительность интервью должна быть достаточной для сбора информации и составлять, как правило около 2—3 ч;

4) ведение записей (письменных, аудио, видео и т.д.) целесообразно проводить с разрешения интервьюируемого;

5) интервьюер не должен вступать в спор с интервьюируемым или делать ему критические замечания;

6) интервью по широкому кругу вопросов СУ целесообразно проводить в несколько этапов.

**Беседы-опросы** - наименее формализованные способы сбора информации, мнений и суждений специалистов о СУ, чем анкетирование или интервьюирование. Однако, как и в предыдущих способах опроса, предполагается тщательная подготовка опрашиваемого к беседе. В частности, следует заготовить наиболее важные, корневые вопросы, на которые хотелось бы получить от опрашиваемого откровенные, объективные ответы. При этом надо соблюдать все те правила, которые используются при интервьюировании.

Каждый из источников сведений и данных о СУ обладает определенными достоинствами и недостатками. Однако ни один из них в отдельности не может обеспечить достаточной полноты и достоверности собранной для исследования информации. Из этого следует, что для получения объективного и наиболее полного представления об исследуемом объекте необходимо использовать одновременно несколько источников сбора данных, постоянно корректируя их на основе появляющихся новых материалов. При этом собирать информацию можно как последовательно по всем иерархическим уровням, так и параллельно.

#### 6.4. Метод сравнения

##### **СУЩНОСТЬ МЕТОДА СРАВНЕНИЯ**

В общем плане метод сравнения представляет собой способ сопоставления исследуемых объектов, для их последующей классификации, упорядочения и оценки. Он позволяет в зависимости от цели исследования определять различия или общность исследуемого объекта с аналогом, т.е. с эталоном, образцом конкурента, лучшим мировым образцом, лучшим образцом страны, средним образцом, стандартом, регламентом, нормативом и т.п.

В принципе это процесс сопоставления, т.е. установления сходства или различия предметов и явлений действительности, а также нахождения общего между двумя или несколькими одного назначения и (или) однородными объектами единого класса. В соответствии с этим между сравниваемыми объектами возможны отношения тождества или различий.

##### **ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДУ СРАВНЕНИЯ**

Эффективность использования данного метода может быть достигнута при условии соблюдения ряда требований. В частности, должны сравниваться:

- только те объекты, между которыми существует объективная общность;
- только те свойства объекта, которые существенны и наиболее важны для достижения целей исследования свойства объекта;

Однако при наличии определенных целей сравнению могут подлежать объекты различного назначения. Такое сравнение может осуществляться непосредственно между ними или опосредованно - путем сравнения их с неким третьим объектом (например, эталоном). В первом случае обычно получают *качественные результаты* (например: больше, меньше; выше; ниже). При сравнении с эталоном получают *количественные характеристики*. Такое сравнение можно назвать измерением.

С помощью сравнения информацию об объекте можно получить в виде:

- непосредственного результата сравнения (первичную информацию);
- результата обработки первичных данных (вторичную или производную информацию).

#### 6.5. Метод измерений

##### **СУЩНОСТЬ МЕТОДА И КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**

Метод измерений следует рассматривать как совокупность приемов использования принципов и специальных средств измерений, осуществляемых для нахождения фактических величин показателей объектов в процессе исследования СУ. Часто он рассматривается как метод сравнения с мерой, т.е. измеряемую величину *сравнивают с определенной мерой* (масса, сила тока, напряжение, норматив трудоемкости, численность).

Таким образом, можно утверждать, что измерение как метод возникло из операций сравнения, но в целом оно является более объективным, мощным и универсальным познавательным средством.

Применительно к объектам технического характера измерениями занимается **метрология** — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.



Все измерения подразделяются:

- *по способу получения результатов измерений* — на прямые (искомое значение измеряемых величин определяют на основе опытных данных), косвенные (искомое значение определяемой величины исчисляют исходя из известных функциональных зависимостей, измеренных прямым способом значений других показателей), совокупные (основанные на одновременном измерении прямым способом сочетаний нескольких одноименных величин, при которых искомое значение находят решением системы уравнений) и совместные (производимые одновременно измерения двух или более не одноименных величин для нахождения зависимости между ними);

- *по характеру зависимости измеряемой величины от времени* — на статические, при которых измеряемая величина от времени не изменяется, и динамические, когда измеряемая величина с течением времени изменяется;

- *по способу выражения результатов измерений* — на абсолютные, основанные на прямых измерениях одной или нескольких основных величин или на использовании определенных констант, и относительные, базирующиеся на отношении измеряемой величины к принимаемой исходной одноименной величине;

- *по направлению измеряемых видов деятельности* — на техническое, экономическое, социологическое и т.п. (эти виды измерений правомерно отнести к смешанным методам исследования, поскольку они включают в свой арсенал, как правило, исследовательские методы разных классификационных групп).

## **ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДА**

По способу выражения результатов метод измерений имеет две разновидности: метод непосредственно измерений и измерительно-расчетный.

Измерение предполагает наличие и использование:

- объекта измерения,
- эталона,
- измерительного устройства,
- метода измерения.

Среди всех приемов измерений к наиболее общим относят:

- 1) *прием непосредственной оценки*, заключающейся в определении измеряемой величины по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия (например по циферблату весов);

- 2) *сравнение с мерой* (эталон) которое в частности может образовывать методы: противопоставления (на прибор сравнения одновременно действуют измеряемая и воспроизводимая величина,

т.е. как при использовании равноплечных весов, где измеряемый объект сравнивают с гирей); дифференциальный (на прибор сравнения действует разность измеряемой и воспроизводимой величин); нулевой (результатирующий эффект сравнения измеряемой и воспроизводимой величин доводят до нуля, например, при измерении сопротивления проводника мостом постоянного тока); полного и неполного замещения (при взвешивании с поочередным помещением измеряемого объекта и гирь на одну и ту же чашку весов); совпаденный; параметрической стабилизации и др.

## **6.6. Метод эксперимента**

### **СУЩНОСТЬ, ВИДЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА**

**Метод эксперимента** (от лат. *experimentum* — проба, опыт) представляет собой контролируемый и управляемый способ исследования объекта, предполагающего активное участие исследователей и их целенаправленных воздействий на него в искусственно созданных моделированных (мысленно или близких к действительности) или реальных условиях. Часто он предполагает использование ряда других методов исследования, в том числе методов наблюдения, измерения и сравнения.

В целом этот метод основывается на непосредственном измерении показателей или на обнаружении и подсчете (регистрации) числа различных событий, объектов, явлений с помощью всевозможных технических измерительных средств и контрольных приборов. В повышении объективности определяемых им значений большую роль играет метрологическое обеспечение.

Эксперимент обычно проводится с целью проверки каких-либо теорий, гипотез, предположений и т.п., имеющих принципиальное и существенное значение для теории и практики управления. Как метод он возник в естествознании.

Эксперименты могут проводиться при проведении как фундаментальных исследований (в основном, для получения качественных характеристик), так и прикладных (для получения, как правило, количественной определенности свойств изучаемого объекта).

*В зависимости от условий проведения* различают эксперимент:

- *моделированный мысленно* (основанный на теоретических знаниях и представляющий собой систему мысленных, как правило, реально невозпроизводимых в принципе или в данный период времени процедур и операций над реальным объектом исследования; по существу это метод использования теоретической модели

реального эксперимента, ситуации и т.п. без осуществления материального экспериментирования) и реально (основанный на воспроизводимых процедурах и операциях моделированного объекта исследования);

- натурный, т.е. прямой (осуществляемый в реальных условиях над объектом исследования, что часто связано с внедрением новых форм организации, реструктуризации и рационализации управления; в этом виде эксперимента как исследователи, так и весь персонал задействованы в исследовательских работах; при данном виде эксперимента значимое влияние на организаторов исследования должны оказывать моральные и правовые аспекты последствий экспериментирования).

По своей основной цели все эксперименты можно подразделить следующим образом:

- поисковые, предназначенные для уточнения предположений, догадок и т.п. на основе сбора эмпирической информации;
- проверочные, осуществляемые для эмпирической проверки гипотезы или теории.

При постановке эксперимента следует тщательно продумывать не только выбор и применение тех или иных технических средств, но и, главное, план его проведения, возможные результаты и последствия. Однако очевидно, что единых подхода и схемы для всех возможных случаев при проведении такой работы быть не может. В связи с этим возникло самостоятельное научное направление - **теория планирования эксперимента**, что в большей части относится к экспериментальным исследованиям, требующим использования статистических методов.

По отношению к теории планирования эксперимент может быть:

- факторный;
- регрессионный, экстремальный (от слова «экстремум»);
- дискриминирующий (направленный на описание изучаемого явления с помощью какой-либо функции, используя для этого, например, наборы различных видов функций и выбирая ту или иную близкую к истинной зависимости альтернативными способами);
- имитационный.

**Преимущества** экспериментального изучения объекта по сравнению с наблюдением следующие:

- эксперимент, проводимый в условиях приближенных к реальным, позволяет объективно в достаточно «чистом» виде исследовать связи и свойства изучаемого объекта;

- в процессе проведения эксперимента можно исключать побочные факторы, затрудняющие понимание основного процесса функционирования исследуемого объекта;

- эксперимент можно, как правило, повторять необходимое число раз.

В общем случае проведение эксперимента включает:

- 1) разработку программы и плана эксперимента;
- 2) подготовку проведения эксперимента;
- 3) проектирование моделей, установок, мероприятий по безопасности и снижению рисков, систем фиксации, сбора, накопления и обработки информационных данных;
- 4) выполнение экспериментальных работ;
- 5) анализ результатов эксперимента;
- 6) обобщение, оценку и разработку рекомендаций по использованию результатов эксперимента.

### **СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА**

Метод эксперимента обычно используют в следующих случаях:

- проверка правильности теоретических положений;
- поиск, обнаружение и получение новых знаний об исследуемом объекте и его свойствах;
- демонстрация новых знаний и свойств изучаемого объекта.

Эксперимент как метод изучения широко используется в различных сферах исследовательской деятельности и может быть управленческим, социологическим, экономическим, финансовым, социально-экономическим, маркетинговым, экологическим, техническим, технико-экономическим, производственным, технологическим, политическим, геополитическим, конструкторским и т.д. В области управления эксперименты могут быть связаны с совершенствованием ОСУ и распределением функций персонала, мотивацией персонала, повышением производительности труда и т.п.

Применительно к СУ, где основным элементом является человек, проведение эксперимента должно быть открытым, этичным, безопасным, ограниченным по масштабам и относительно осторожным, чтобы не нанести вреда каждому работнику в частности и персоналу в целом. Распространение результатов эксперимента также должно быть сбалансированным.

При проведении исследований эксперимент и теория очень тесно и неразрывно взаимосвязаны. Теоретические положения, не подтвержденные экспериментом, часто оказываются ошибочными

со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями. Широкое проведение экспериментальных исследований — наиболее важный путь развития современной теории и практики управления.

### **Вопросы и задания для самопроверки**

1. Составьте перечень основных базовых эмпирических методов исследования систем управления, определите их сущность и основные положения.

2. Раскройте основные положения метода наблюдений и его виды.

3. Как методом наблюдения можно получать информацию для исследования СУ?

4. В чем сущность метода изучения документации и информационных материалов?

5. Приведите классификацию документации, используемой в СУ промышленным предприятием (или организации другого назначения).

6. Перечислите источники получения документированной информации для целей исследования СУ промышленным предприятием (или организации другого назначения).

7. Раскройте сущность и область использования метода опросов (анкетирования, интервьюирования, беседы-опроса) при исследовании СУ.

8. Определите сущность метода и классифицируйте виды измерений.

9. В чем состоит сущность основных инструментальных положений метода сравнений?

10. Дайте классификацию способов измерений.

11. Определите сущность, виды и преимущества метода эксперимента.