

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. АР АБАЕВА
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ им.
М.Р. РАХИМОВОЙ КАФЕДРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ
ДИСЦИПЛИН**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИДПО им.

М. Р. Рахимовой

доц., Усенгазиева Ф. С.



УМК

По дисциплине Теория управленческой науки и методология исследования Для магистрантов ИДПО им. М. Р. Рахимовой М.МО-01-23 По направлению Менеджмент

Разработчики УМК Суходудубова Н. А.

Бишкек-2023

Программа «Теория управленческой науки и методология исследования в менеджменте»

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: исследования и их роль в научной и практической деятельности человека; объект и предмет исследования, системный анализ в исследовании управления, разработка гипотезы и концепции исследования системы управления, функциональная роль исследования в развитии систем управления, логический аппарат исследования систем управления: приемы анализа и обоснования, состав и выбор методов исследования систем управления, исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования, тестирование в исследовании систем управления, параметрическое исследование и факторный анализ систем управления, социологические исследования систем управления, экспертные оценки в исследовании систем управления, рефлексивное исследование систем управления, планирование процесса исследования систем управления, организация процесса исследования систем управления, диагностика систем управления, научная и практическая эффективность исследования.

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель изучения дисциплины «Теория управленческой науки и методология исследования» заключается в том, чтобы дать магистрантам представление о сущности субъекта управления; познакомить с его различными формами и основными компонентами; указать на специфику применения разных методов исследования управленческих систем.

Задачи дисциплины:

- получение студентами необходимых теоретических знаний в области анализа систем управления;
- выработка навыков практического применения анализа функционирования организационных подразделений систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, органов государственного управления в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием;
- формирование навыков креативной реализации теоретических и прикладных знаний в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Учебная дисциплина «Теория управленческой науки и методология исследования» является дисциплиной по выбору (профильные дисциплины) ОП. Изучение дисциплины

формирует знания по основным видам деятельности квалификационной характеристики будущих специалистов.

Дисциплина «Теория управленческой науки и методология исследования» связана с профессиональной подготовкой будущих специалистов, и ее изучение базируется на знаниях смежных дисциплин и предполагается в тесной зависимости с такими дисциплинами общенаучного и профессионального циклов, как: «Основы менеджмента», «Стратегический менеджмент», «Маркетинг», «Финансовый менеджмент», «Управление персоналом».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины специалист должен:

Знать:

- назначение и состав системы управления предприятием;
- понятие исследования, классификацию исследований по различным признакам;
- роль исследований в деятельности менеджера;
- методы и методики системного анализа для исследования систем управления;
- логические методы исследований систем управления;
- социологические методы исследований систем управления;
- экспертные методы исследования;
- эмпирические методы исследования;
- организационные и методические основы исследования систем управления;
- виды и методы диагностики систем управления;
- подходы и принципы определения эффективности исследования систем управления.

Уметь:

- организовывать процесс исследования системы управления предприятием и ее подсистем;
- разрабатывать проекты проведения исследований;
- составлять программу проведения исследований;
- проводить целенаправленные исследования, осуществлять необходимые расчеты, обрабатывать полученные результаты, составлять и оформлять всю документацию в соответствии с действующими стандартами;
- определять основные показатели эффективности проведенного исследования.

Владеть:

- навыками устной и письменной речи на уровне, обеспечивающем высокое качество научно-исследовательской деятельности;

- навыками постановки и решения проблем менеджмента, формирования программы исследования с позиции системного подхода;
- методами диагностики проблем процессов управления: планирования, организации, координации и контроля;
- методами работы с информационными источниками и данными для принятия и прогнозирования последствий управленческих решений;
- методами обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся литературных данных;
- навыками библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- способами представления итога проделанной работы в виде отчетов, контрольных работ, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями с привлечением современных средств редактирования и печати.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способность анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-2 (общекультурные компетенции)	знание и понимание законов развития природы, общества и мышления и умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	умение анализировать и оценивать исторические события и процессы
ОК-5 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализ информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6 (общекультурные компетенции)	умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность проектировать организационную структуру, осуществлять распределение полномочий и ответственности на основе их делегирования

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Теоретическая часть:

Тема 1. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека; объект и предмет исследования

Понятие исследования. Объект и предмет исследования. Научная и практическая роль исследований в деятельности человека.

Тема 2. Системный анализ в исследовании управления

Системный анализ и его место среди других научных направлений. Области применения системного анализа в экономике. Основные понятия системного анализа. Принципы системного анализа. Классификация методов системного анализа. Методика системного анализа.

Тема 3. Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления

Концепция исследования. Гипотеза и ее роль в исследовании. Требования к гипотезам. Разработка гипотезы.

Тема 4. Функциональная роль исследования в развитии систем управления

Понятие системы управления. Функции системы управления. Функциональная роль исследования в развитии системы управления.

Тема 5. Логический аппарат исследования систем управления. Приемы анализа и обоснования

Практическое значение логики и ее возможности. Классификация логических методов исследования. Индукция как метод исследования. Дедукция как метод исследования. Логический анализ и синтез как методы исследования

Тема 6. Состав и выбор методов исследования систем управления

Состав методов исследования систем управления. Выбор методов исследования систем управления.

Тема 7. Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования

Основные положения. Схема процесса социально-экономического экспериментирования. Примеры социально-экономического экспериментирования.

Тема 8. Тестирование в исследовании систем управления

Основные понятия и сущность метода. Правила конструирования и формулирования тестов.

Тема 9. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления

Основные положения параметрического исследования. Параметры и показатели

промышленной продукции. Параметры и показатели услуг. Показатели конкурентоспособности. Методы определения показателей. Параметрические расчеты показателей. Основные положения факторного анализа.

Тема 10. Социологические исследования систем управления

Виды социологических исследований. Методы социологических исследований. Программа организации социологических исследований.

Тема 11. Экспертные оценки в исследовании систем управления

Характеристика экспертных методов. Организация экспертных работ. Метод ранжирования и непосредственного оценивания. Метод сопоставления. Оценка согласованности экспертных данных.

Тема 12. Рефлексионное исследование систем управления

Термины и определения в области рефлексивности. Сущность рефлексионного подхода.

Тема 13. Планирование процесса исследования систем управления

Основные понятия и положения. Принципы разработки планов исследования.

Тема 14. Организация процесса исследования систем управления

Формы организации исследования систем управления. Состав стадий и этапов исследования систем управления. Состав и особенности работ на основных этапах.

Тема 15. Научная и практическая эффективность исследования

Оценка уровня качества исследования. Общие методологические подходы и принципы определения эффективности. Виды и основные источники эффектов.

Тема 16. Диагностика систем управления

Основные понятия. Виды диагностики. Группы методов диагностики. Методика диагностики.

Практическая часть:

Тема 1. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека; объект и предмет исследования

Определение объекта и предмета исследования, анализ различных подходов к классификации видов исследований.

Тема 2. Системный анализ в исследовании управления

Применение аналитических методов формализованного представления систем. Применение графических методов формализованного представления систем. Использование метода сетевого планирования и управления.

Тема 3. Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления

Выявление поля наиболее значимых организационных, социальных и экономических

проблем предприятия, затрудняющих его функционирование и развитие. Структурирование проблемного поля, установление взаимосвязей между проблемами и построение на этой основе иерархически организованной структуры проблем. Выявление корневой проблемы, признаком которой выступает наибольшее число взаимосвязей с другими проблемами. Выявление других важных проблем, уступающих по своей значимости лишь корневой проблеме.

Тема 4. Функциональная роль исследования в развитии систем управления

Проведение исследования организационной структуры системы управления с помощью теории графов. Представление организационной структуры в виде неориентированного графа. Определение ранга для каждого структурного элемента. Проверка связности структуры. Определение структурной избыточности. Определение диаметра структуры. Оценка неравномерности распределения связей в системе.

Тема 5. Логический аппарат исследования систем управления. Приемы анализа и обоснования

Суждение как форма мышления. Умозаключение как форма мышления. Понятие как форма мышления. Вопрос как логическая реальность. Доказательство как логическая реальность. Классификация как логическая реальность.

Тема 6. Состав и выбор методов исследования систем управления

Выбор методов исследования систем управления в зависимости от поставленной цели и задач исследования.

Тема 7. Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования

Основные положения. Схема процесса социально-экономического экспериментирования. Примеры социально-экономического экспериментирования.

Тема 8. Тестирование в исследовании систем управления

Практические приемы составления тестов для проведения исследований.

Тема 9. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления

Показатели конкурентоспособности. Методы определения показателей. Параметрические расчеты показателей.

Тема 10. Социологические исследования систем управления

Составление программы для организации социологического исследования.

Тема 11. Экспертные оценки в исследовании систем управления

Получение экспертных оценок для исследуемых параметров. Определение суммы рангов и результирующего ранга для каждого параметра. Расчет коэффициентов весомости

для каждого параметра. Определение степени согласованности мнений экспертов. Оценка достоверности результатов проведения экспертизы.

Тема 12. Рефлексивное исследование систем управления

Термины и определения в области рефлексивности. Сущность рефлексивного подхода.

Тема 13. Планирование процесса исследования систем управления

Разработка плана проведения исследования для конкретной системы управления.

Тема 14. Организация процесса исследования систем управления

Состав стадий и этапов исследования систем управления. Состав и особенности работ на основных этапах.

Тема 15. Научная и практическая эффективность исследования

Оценка уровня качества исследования. Определение видов и основных источники эффектов. Проведение расчетов эффективности исследования.

Тема 16. Диагностика систем управления

Провести диагностику деятельности предприятия и определить приоритетность задач улучшения ситуации, на основе анализа имеющихся исходных данных.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (виды занятий заполняются в часах)

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела, темы дисциплины</i>	<i>Лекц</i>	<i>Пр. зан.</i>	<i>Всего</i>
Тема 1	Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека; объект и предмет исследования	2	2	
Тема 2	Системный анализ в исследовании управления	2	2	
Тема 3	Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления	2	2	
Тема 4	Функциональная роль исследования в развитии систем управления	2	2	
Тема 5	Логический аппарат исследования систем управления. Приемы анализа и обоснования	2	2	
Тема 6	Состав и выбор методов исследования систем управления	2	2	
Тема 7	Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования	2	2	
Тема 8	Тестирование в исследовании систем управления	2	2	
Тема 9	Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления	2	2	
Тема 10	Социологические исследования систем управления	2	2	
Тема 11	Экспертные оценки в исследовании систем управления	2	2	
Тема 12	Рефлексивное исследование систем управления	4	2	

Тема 13	Планирование процесса исследования систем управления	2	2	
Тема 14	Организация процесса исследования систем управления	2	2	
Тема 15	Научная и практическая эффективность исследования	2	1	
Тема 16	Диагностика систем управления	2	1	
	Итого:	32	28	

6. Перечень вопросов к экзамену

1. Состав системы управления
2. Виды связей в системе управления
3. Роль исследований в решении задач управления деятельностью организаций
4. Системный подход к исследованию систем управления
5. Объект и субъект исследования систем управления
6. Основные принципы системы
7. Сущность анализа и синтеза организационных систем
8. Логический аппарат, используемый в ИСУ
9. Роль экспертных систем при прогнозировании результатов работы систем управления
10. Связь между параметрическими исследованиями и факторным анализом
11. Основные задачи факторного анализа
12. Планирование процесса исследования систем управления
13. Разработка гипотезы исследования систем управления
14. Моделирование при исследовании систем управления
15. Моделирование как подход к исследованию систем управления
16. Диалектический подход к исследованию систем управления
17. Приемы научного исследования.
18. Методы исследования систем управления
19. Классификация как метод исследования систем управления
20. Метод «Мозговой атаки»
21. Метод экспертных оценок
22. Метод «Дельфи»
23. Метод «сценариев»
24. Метод «Дерево целей»
25. Наблюдение как частный метод исследования
26. Опрос как частный метод исследования

27. Анкетирование как письменная форма опроса
28. Интервью как устная форма опроса
29. Метод анализа документов
30. Основные положения параметрического исследования
31. Параметрические расчеты показателей
32. Основные положения факторного анализа
33. Сущность рефлексивного подхода к исследованию
34. Принципы разработки планов проведения исследования
35. Формы организации исследования систем управления
36. Состав стадий и этапов исследования систем управления
37. Оценка уровня качества исследования
38. Общие методологические подходы и принципы определения эффективности
39. Виды и основные источники эффектов
40. Понятие и виды диагностики системы управления
41. Группы методов диагностики систем управления
42. Методика диагностики систем управления
43. Подходы к исследованию систем управления
44. Технологии проведения исследования систем управления
45. Оценка уровня качества проведения исследования систем управления

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. *Мухин В.И.* Исследование систем управления. Анализ и синтез систем управления: Учебник для вузов – М.: Экзамен, 2007. – 384 с.
2. *Игнатъева А.В., Максимцов М.М.* Исследование систем управления: учеб. пособие для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2010. – 167 с.
3. *Макашева З.М.* Исследование систем управления : учеб. пособие для вузов. – М.: КноРус , 2009. – 176 с.
4. *Долятовский В.А., Долятовская В.Н.* Исследование систем управления: учеб.-практич. пособие. – М.: ИКЦ «МарТ», 2007. – 255 с.
5. *Мишин В.М.* Исследование систем управления: учебник для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2007. – 528 с.
6. Балабан, В.А. Исследование систем управления : Учебное пособие /В.А.Балабан. Владивосток : Изд-во Дальневосточной академии экономики и управления , 2007. 184с.
7. Игнатъева, А.В. Исследование систем управления : учеб. пособие для вузов /А.В. Игнатъева, М.М. Максимцов. М. : ЮНИТИ , 2010. 167с.

Электронные ресурсы

1. Мешков Н.А., Крупнов Ю.А. Исследование систем управления: Управление инновациями и инвестициями: Учебное пособие / Под ред. В.М.Четверикова. - М.: МИЭМ, 2011. - 106 с. <http://window.edu.ru/resource/485/78485>
2. Ермаченко А.И. Исследование систем управления: Учебное пособие. - Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2008. - 106 с. <http://window.edu.ru/resource/945/40945>
3. Гришанов Г.М., Павлов О.В. Исследование систем управления: Учебное пособие. - Самара: СГАУ, 2008. - 128 с. <http://window.edu.ru/resource/707/47707>

Дополнительная

1. *Авдеев В.В.* Управление персоналом: технология формирования команды: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.
2. *Анастаси А., Урбина С.* Психологическое тестирование. – Спб.: Питер, 2007. – 688 с.
3. *Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А.* Системный анализ в управлении. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 368 с.
4. *Белбин Р.* Типы ролей в команде менеджеров. – М.: НiPPO, 2008. – 232 с.
5. *Блинов А.О., Захаров И.В., Захаров В.Я., Кучмезов Х.Х.* Исследование систем

управления. Опросы для менеджеров. – М.: ЭЛИТ, 2008. – 248 с.

6. *Бор М.З.* Основы экономических исследований. – М.: Изд-во “ДИС”, 2008. – 144 с.

7. *Ваничкова Е.Н.* Маркетинговые исследования Учеб. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2008. – 160 с.

8. *Вентцель Е.С.* Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: КноРус, 2010 г. – 192 с.

9. *Глуценко В.В., Глуценко И.И.* Исследование систем управления. – Железнодорожный: ТООО НЦП «Крылья», 2008. – 416 с.

10. *Готтсданкер Р.* Основы психологического эксперимента. – М.: Академия, 2008. – 367 с.

11. *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. – М.: Вильямс, 2009 г. – 672 с.

12. *Мильнер Б. З.* Теория организации – М: Инфра-М, 2010 – 864 с.

13. *Челышкова М.Б.* Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2008. – 434 с.

КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека; объект и предмет исследования

В общем случае исследование может пониматься как научный труд или научное изучение предмета, объекта или явления с целью определения закономерностей его возникновения, совершенствования, развития и получения новых знаний. По существу, это один из основных видов познания. Вместе с тем исследование можно трактовать как вид познавательной деятельности отдельного человека или группы, коллектива исследователей, позволяющий на основе определенных теорий, методов и приемов познания изучить и оценить сущность, особенности и тенденции развития явлений, изыскать возможности использования полученных знаний.

Таким образом, *исследование* представляет собой процесс изучения какого-либо объекта и получения новых знаний. Исследование обладает основополагающими характеристиками, определяющими его направленность и результаты. К таким характеристикам в первую очередь относят: потребность в исследовании (острота и необходимость решения проблем и задач); его цель, объект и предмет; методологию, вид исследования, ресурсы (комплекс средств и возможностей, обеспечивающих успешное проведение исследования и достижения его целей); результаты исследования (конечный итог и эффективность исследования, определяющая соотношение и соразмерность использованных ресурсов и достигнутых при этом целей) и т.п.

Любое исследование эффективно лишь тогда, когда достигнуты установленные цели исследовательских работ при соблюдении других условий (сроков и затрат). В связи с этим первостепенное значение имеет тот смысл, что заложен в содержании понятия «цель». Применительно к исследованию наиболее предпочтительно рассматривать *цель* как желаемый

новый исследовательский результат состояния предмета определенного объекта исследования, выраженный качественно и (или) количественно, преимущественно с указанием сроков его достижения, исполнителей и ресурсов.

Типы исследований могут быть разными. Упорядочить совокупность различных типов исследований позволяет использование *матрицы типологического анализа* (табл. 2.1). Она представляет собой классификацию типов исследований, выделенных по различным критериям.

Таблица 1

Матрица типологического анализа

<i>Критерии типологического выбора</i>	<i>Типы исследований</i>	
Участие персонала	Индивидуальное	Коллективное
Организованность	Спонтанное	Организованное
Цель исследования	Практическая	Научно-практическая (образовательная)
Степень научности	Эмпирическое (на основе опыта), прагматическое	Привлечение научного аппарата
Информационное обеспечение	На основе внутренней информации	Концептуальное информационное обеспечение
Ресурсы	Незначительные	Значительные
Время	Непродолжительное	Продолжительное

Объект исследования в общем случае – это структура (подразделение, предприятие, объединение предприятий, отрасль, национальное хозяйство), ее внутренняя и внешняя среда, системы (социальные, экономические, технические, организационные, производственные, научные и др.), совокупность их элементов, т.е. то, что требует наличия системы управления.

Предмет исследования в общем случае – это то, на что направлено и что является содержанием научного изучения, рассмотрения, познания и разрешения. Предметами исследования могут быть задачи или вопросы, возникающие при построении, функционировании и совершенствовании системы управления. В частности, могут исследоваться вопросы, связанные с реализацией общих функций управленческого цикла: прогнозирования и планирования, организации, координации, контроля и т.п. Например, при

изучении системы управления ОАО «Прогресс» предметом исследования являются процессы и отношения в системе управления ОАО.

Современное управление нуждается в исследовательском подходе. Он способствует динамичности и перспективности управления, росту его инновационного потенциала и повышению профессионализма в принятии управленческих решений, научности управления.

Известно, что *основными функциями управления являются: предвидение (планирование), организация, контроль, регулирование, координация, активизация (мотивация)*. Сегодня одной из основных функций управления становится также *исследование*.

В современном управлении исследовательская деятельность должна составлять не менее 30% рабочего времени и усилий менеджера. Если он имеет успех, ему надо понимать, почему он его достигает, как можно его закрепить. Если решения неудачны, надо видеть истинные причины неудачи.

Доля исследовательской деятельности все время возрастает. Сегодня невозможно принимать решения, опираясь только на опыт и интуицию, здравый смысл или формально усвоенные знания. Необходимо исследование ситуаций, проблем, условий, факторов эффективности. Необходим обоснованный выбор решений.

Исследование – это не только функция современного менеджмента, но и стиль функционирования всей системы управления, определенный тип организации деятельности персонала (требования, ответственность, мотивация, нормативы).

В деятельности менеджера исследования означают научность и искусство управления, понимание которого немислимо без творчества, а творчество нельзя отделить от понятия «исследование».

Современный менеджер не должен быть научным работником в традиционном смысле этого слова, но он должен владеть основными приемами исследовательской деятельности и уметь организовать ее для поиска новых факторов повышения эффективности управления.

Тема 2. Системный анализ в исследовании управления

Системный анализ. Его понятие, цели.

Системный подход и системный анализ полезно применять к объектам, для изучения которых недостаточно знаний одной дисциплины, а требуются знания различных дисциплин. Системный анализ – логически связанная совокупность методов из области математики, естественных наук и теории сложных систем, обеспечивающих обоснованное решение конкретной проблемы.

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 включает следующие виды работ:

- выявление общих тенденций развития предприятия и его места в современной рыночной экономике;
- установление особенностей функционирования предприятия;
- выявление условий для достижения поставленных целей;
- сбор данных для проведения анализа и разработки мероприятий по совершенствованию действующей системы управления;
- изучение условий адаптации выбранной (синтезированной) эталонной модели к условиям рассматриваемого предприятия.

В процессе системного анализа определяются:

- роль и место данного предприятия в отрасли;
- состояние производственно-хозяйственной деятельности;
- производственная структура предприятия;
- система управления и ее организационная структура;
- особенности взаимодействия предприятия с поставщиками, потребителями и вышестоящими организациями;
- инновационные потребности;

- формы и методы стимулирования и оплаты труда сотрудников

Системный анализ начинается с уточнения или формулировки 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 состояния окружающей среды (геополитические, экономические, социальные факторы).

Главной 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.

Основные категории системного анализа

1. Система. Термин «система» используется в тех случаях, когда хотят охарактеризовать исследуемый или проектируемый объект как нечто целое, сложное, о котором невозможно сразу дать представление, показав его, изобразив графически или описав математическим выражением.

Система – упорядоченное множество элементов, находящихся во взаимной связи, зависимости и взаимодействии друг с другом и на этой основе образующих целостное единство.

Основные свойства систем:

а) наличие совокупности элементов. При определенных условиях элементы могут рассматриваться как системы;

б) наличие существенных связей между элементами и (или) их свойствами, превосходящих по силе (мощности) связи этих элементов с элементами, не входящими в данную систему. Под существенными связями понимаются связи, определяющие интегративные свойства системы;

в) наличие определенной организации, что проявляется в снижении неопределенности системы;

г) существование интегративных свойств, т.е. присущих системе в целом, но не свойственных ни одному из ее элементов в отдельности. А это значит, что система не сводится к простой совокупности элементов, и проводя декомпозицию системы, нельзя познать все ее свойства.

2. Элемент – это простейшая неделимая часть системы. Однако ответ на вопрос, что является такой частью, может быть неоднозначным, поэтому можно сказать, что элемент – это предел членения системы, с точки зрения аспекта рассмотрения системы, решения конкретной задачи, поставленной цели.

Систему можно расчленять на элементы различными способами в зависимости от формулировки задачи, цели и ее уточнения в процессе системного анализа. При необходимости можно изменять принцип расчленения, выделять другие элементы системы и получать с помощью этого нового расчленения более адекватное представление об анализируемом объекте или проблемной ситуации.

3. Подсистема. Как правило, система не может быть расчленена сразу на составляющие, являющиеся пределом ее членения. Сложные системы принято вначале делить на подсистемы. Подсистема должна обеспечивать выполнение частных целей (подцелей) в рамках общей цели системы, и обладать свойствами системы (в частности, свойством целостности). Этим подсистема отличается от группы элементов, для которых не определена подцель и не выполняется свойство целостности. Для таких групп используется понятие *«компоненты»*.

Расчленяя систему на подсистемы, следует иметь в виду, что также, как и при расчленении на элементы, выделение подсистем зависит от цели и может меняться по мере ее уточнения и развития представлений исследователя об анализируемом объекте или проблемной ситуации.

4. Связь обеспечивает возникновение и сохранение целостных свойств системы. Это понятие одновременно характеризует и строение (статическую), и функционирование (динамическую) системы.

Связь определяют как ограничение степени свободы элементов. Элементы, вступая в связь друг с другом, утрачивают часть своих свойств, которыми они потенциально обладали в свободном состоянии.

5. Цель представляет собой совокупное представление о некоторой модели будущего результата, способного удовлетворить исходную потребность при имеющихся возможностях. Анализ определений цели и связанных с ней понятий показывает, что в зависимости от стадии познания объекта, этапа системного анализа понятие «цель» может иметь различные значения – от идеальных устремлений до конкретных целей-результатов, достижимых в пределах некоторого интервала времени, формулируемых иногда даже в терминах конечного продукта деятельности.

6. Структура отражает определенные взаимосвязи, взаимное расположение составных частей системы, ее устройство (строение). Различные виды структур имеют свои особенности и могут рассматриваться как самостоятельные понятия теории систем и системного анализа.

7. Показатель – это количественная характеристика свойств системы, входящих в ее состав и рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и функционирования. Одна из важнейших характеристик показателя – *валидность*, означающая соответствие измеряемому параметру.

8. Состояние системы – это множество значений характеристик системы в данный момент времени. Состояние системы в определенный момент времени определяется начальным состоянием, входными воздействиями, управляющими воздействиями, внутренними параметрами и воздействиями внешней среды.

9. Поведение. Если система способна переходить из одного состояния в другие, то говорят, что она обладает поведением. Этим понятием пользуются, когда неизвестны закономерности (правила) перехода из одного состояния в другое. Тогда говорят, что система обладает каким-то поведением, и выясняют его характер, алгоритм.

10. Равновесие. Понятие «равновесие» определяют как способность системы в отсутствии внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) сохранять свои параметры.

11. Устойчивость. Под устойчивостью понимают способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих воздействий (например, внешних, экономических или социальных конфликтов).

Классификация методов системного анализа

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.

Всю совокупность системных методов исследования можно разбить на три большие группы: методы формализованного представления систем управления, методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов, и комплексные методы (рис.2).

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



Рис. 2. Классификация системных методов исследования систем управления

- *аналитические* – включают методы классической математики: интегральное исчисление, дифференциальное исчисление, методы поиска экстремумов функций, вариационное исчисление, методы математического программирования, теории игр;

- *статистические* – включают: математическую статистику, теорию вероятностей, а так же 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* – разделы дискретной математики, составляющие

теоретическую основу разработки различных языков моделирования, автоматизации проектирования, информационно-поисковых языков;

- *графические* – включают теорию графов и различные графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.

Вторая группа – методы, основанные на выявлении и обобщении мнений опытных специалистов-экспертов, использовании их опыта и нетрадиционных подходов к анализу деятельности организации. Они включают: метод «мозговой атаки», метод сценариев, метод экспертных оценок, метод «Дельфи», «дерева целей», деловой игры, морфологические методы и ряд других методов.

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

В отдельную группу выделяют методы исследования информационных потоков.

Методика системного анализа

Методика системного анализа применяется в тех случаях, когда у лиц, принимающих решения, на начальном этапе нет достаточных сведений о проблемной ситуации, позволяющих выбрать метод ее формализованного представления, сформировать математическую модель или применить один из подходов к моделированию.

Последовательность определенным образом выделенных и упорядоченных этапов с рекомендованными методами или приемами их выполнения представляет собой *методику* системного анализа.

Методику системного анализа можно применять для решения следующих задач: анализ целей; формирование основных направлений развития организации; разработка (совершенствование) организационной структуры управления организацией, регионом и т.д.; организация процесса принятия управленческого решения; организация процесса реализации управленческого решения.

Автором одной из наиболее известных методик системного анализа является профессор Юрий Ильич Черняк, с именем которого связано становление системного анализа в нашей стране. В табл. 2 приведен разработанный им алгоритм системного анализа.

Таблица 2

Последовательность этапов системного анализа

<i>Этапы</i>	<i>Методы</i>
<i>I. Анализ проблемы</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обнаружение проблемы. 2. Точное формулирование проблемы. 3. Анализ логической структуры проблемы. 4. Анализ развития проблемы. 5. Определение внешних связей проблемы (с другими проблемами). 6. Выявление принципиальной разрешимости проблемы 	<p>Методы: сценариев, диагностический, «дерева целей», экономического анализа</p>
<i>II. Определение системы</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Спецификация задачи. 2. Определение позиции наблюдателя. 3. Определение объекта. 4. Выделение элементов (определение границ разбиения системы). 5. Определение подсистем. 6. Определение среды. 	<p>Методы: матричные, кибернетические модели</p>
<i>III. Анализ структуры системы</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение уровней иерархии. 2. Определение процессов и функций. 3. Определение и выявление процессов управления и каналов информации. 4. Выделение особенностей подсистем. 5. Выделение особенностей процессов, функций текущей деятельности и развития 	<p>Методы: диагностические, матричные, сетевые, морфологические, кибернетические модели</p>
<i>IV. Формулирование общей цели и критерия системы</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение целей, требований надсистемы. 2. Определение целей и ограничений среды. 3. Формулирование общей цели. 4. Определение критерия. 5. Декомпозиция целей и критериев по подсистемам. 6. Композиция общего критерия из критериев подсистем. 	<p>Методы: экспертных оценок («Дельфи»), «дерева целей», экономического анализа, морфологический, кибернетические модели</p>
<i>V. Декомпозиция цели, выявление потребностей в ресурсах и процессах</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулирование целей системы. 2. Формулирование целей функционирования. 3. Формулирование целей развития. 4. Формулирование внешних целей и ограничений. 5. Выявление потребностей в ресурсах и процессах. 	<p>Методы: «дерева целей», сетевые, описательные модели, моделирования</p>
<i>VI. Выявление ресурсов и процессов, композиция целей</i>	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка существующих технологии и мощностей. 2. Оценка современного состояния ресурсов. 3. Оценка реализуемых и планируемых проектов. 4. Оценка возможностей взаимодействия с другими системами. 5. Оценка социальных факторов. 6. Композиция целей. 	<p>Методы: экспертных оценок («Дельфи»), «дерева целей», экономического анализа</p>
<p><i>VII. Прогноз и анализ будущих условий</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ устойчивых тенденций развития системы. 2. Прогноз развития и изменения среды. 3. Предсказание появления новых факторов, оказывающих сильное влияние на развитие системы. 4. Анализ ресурсов будущего. 5. Комплексный анализ взаимодействия факторов будущего развития. 6. Анализ возможных сдвигов целей и критериев. 	<p>Методы: сценариев, экспертных оценок («Дельфи»), «дерева целей», сетевые, экономического анализа, статистический, описательные модели</p>
<p><i>VIII. Оценка целей и средств</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление оценок по критерию. 2. Оценка взаимозависимости целей. 3. Оценка относительной важности целей. 4. Оценка дефицитности и стоимости ресурсов. 5. Оценка влияния внешних факторов. 6. Вычисление комплексных расчетных оценок. 	<p>Методы: экспертных оценок («Дельфи»), экономического анализа, морфологический метод</p>
<p><i>IX. Отбор вариантов</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ целей на совместимость и входимость. 2. Проверка целей на полноту. 3. Отсечение избыточных целей. 4. Планирование вариантов достижения отдельных целей. 5. Оценка и сравнение вариантов. 6. Совмещение комплекса взаимосвязанных вариантов. 	<p>Методы: «дерева целей», матричные, экономического анализа, морфологический</p>
<p><i>X. Диагноз существующей системы</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование технологического и экономического процессов. 2. Расчет потенциальной и фактической мощностей. 3. Анализ потерь мощности. 4. Выявление недостатков организации производства и управления. 5. Выявление и анализ мероприятий по совершенствованию организации. 	<p>Методы: диагностические, матричные, экономического анализа, кибернетические модели</p>

<p><i>XI. Построение комплексной программы развития</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулирование мероприятий, проектов и программ. 2. Определение очередности целей и мероприятий по их достижению. 3. Распределение сфер деятельности. 4. Распределение сфер компетенции. 5. Разработка комплексного плана мероприятий в рамках ограничений по ресурсам во времени. 6. Распределение по ответственным организациям, руководителям и исполнителям. 	<p>Методы: матричные, сетевые, экономического анализа, описательные модели, нормативные операционные модели</p>

<i>XII. Проектирование организации для достижения целей</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение целей организации. 2. Формулирование функций организации. 3. Проектирование организационной структуры. 4. Проектирование информационных механизмов. 5. Проектирование режимов работы. 6. Проектирование механизмов материального и морального стимулирования. 	<p>Методы: диагностические, «деревя цели», матричные, сетевые методы, кибернетические модели</p>

Тема 3. Разработка гипотезы и концепции исследования системы управления

Гипотеза и ее роль в исследовании

Важную роль в исследовании играет гипотеза (от греч. *hypothesis* – предположение) – научное предварительное недостаточно доказанное объяснение (предположение, предсказание) новых явлений и событий, основанное на ранее полученных данных и знаниях и требующее в последующем экспериментальной проверки.

Гипотеза является ориентировочным объяснением причинно-следственных связей объекта исследования. Это своего рода форма перехода от неизученных фактов к законам и закономерностям, позволяющая использовать гипотезу в качестве необходимого инструмента практически каждого научного исследования различных объектов, в том числе системы управления.

Гипотезы отличаются от обычных догадок и предположений тем, что они принимаются на основе анализа имеющейся достоверной информации и соответствия определенным критериям научности.

В социально-экономических системах объяснение отдельных явлений и фактов на начальных этапах исследований нередко осуществляется по-разному, т.е. разрабатывается одновременно несколько гипотез, которые называют рабочими. *Рабочая гипотеза* представляет собой предварительное предположение, выдвигаемое на начальном этапе исследования и служащее первичным условным объяснением исследуемого явления. В дальнейшем, по мере уточнения названных условных объяснений и получения знаний с помощью рабочих гипотез, приходят к принятию конкретной гипотезы.

Формирование гипотез – один из трудных и мало формализуемых процессов исследования. Тем не менее, весь *процесс формирования и развития гипотез* можно подразделить на несколько стадий:

- *подготовительная* – сбор информации и выявление проблемы; определение объекта и предмета исследования; постановка целей и задач исследования; сбор и предварительный анализ фактического материала, формулирование на его основе первичных предположений (*рабочих гипотез*);

- *формирующая* – анализ имеющейся информации и определение причин возникновения проблемы, ее содержания и характеристик; выявление влияющих на проблему факторов и связей; выявление следствий из сформулированных предположений и определение на их основе возможных результатов; определение условий, путей и методов решения задач; формулирование *исходных гипотез*;

- *экспериментальная* – работы, предусмотренные методикой исследования, в том числе: планирование, организация и проведение экспериментов, анализ и обобщение полученных результатов; проверка правильности и достоверности полученных результатов; *уточнение гипотез*.

В случае несоответствия гипотез фактическим результатам их следует пересмотреть и скорректировать. Если гипотеза не выдержала ряда проверок, то она опровергается или отвергается. При подтверждении гипотеза может приобрести статус теории.

Тема 4. Функциональная роль исследования в развитии систем управления

Понятие системы управления

Систему любой организации следует рассматривать как социально-экономическую, имеющую определенное назначение и целевую функцию. Такая система является открытой, но при этом для проведения исследования системы необходимо четко обозначить ее границы, а в ней выделить управляющую подсистему и управляемую подсистему (рис. 2). Таким образом, *система управления* в общем виде может быть представлена совокупность взаимосвязанных управляемой (объекта управления) и управляющей (субъекта управления) подсистем, взаимодействующих между собой и внешней средой с помощью материально-технических и информационных средств.

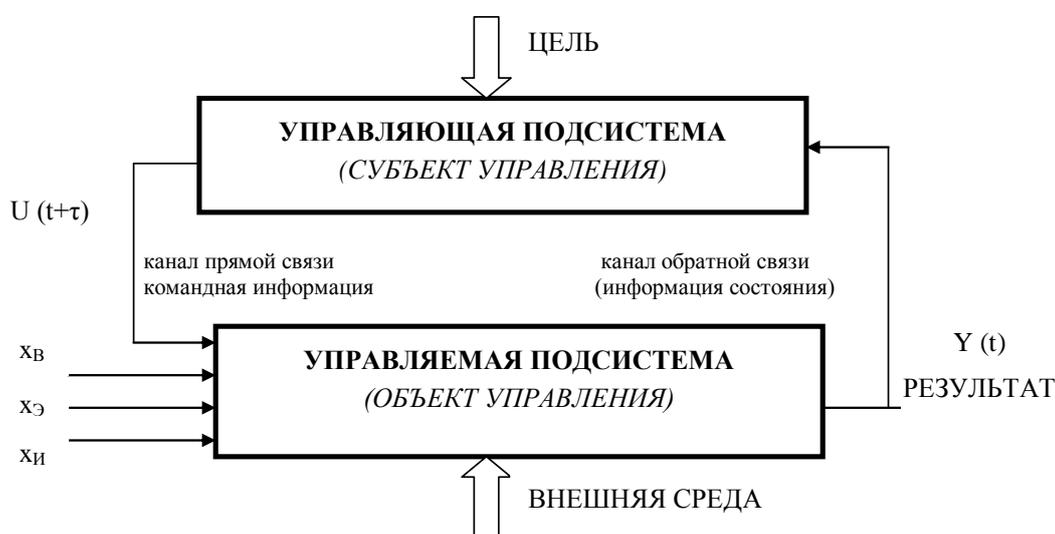


Рис. 2. Система управления

Субъект управления соединен с объектом управления каналом прямой связи для передачи управляющих воздействий (командной информации).

Объект управления соединен с органом управления каналом обратной связи, осуществляющим передачу сведений о состоянии объекта управления, внешней среды и других факторов обстановки (информации состояния). На вход объекта управления поступают потоки вещества (X_B), энергии ($X_Э$) и информации ($X_{И}$). Результатом деятельности системы (Y) является поток товаров или услуг.

Функция субъекта управления заключается в преобразовании информации состояния в командную информацию:

$$U(t + \tau) = F[Y(t)], \quad (1.1)$$

где: t – момент времени, к которому относится информация состояния;

$Y(t)$ – информация состояния на момент времени t ;

ϕ – рабочее время субъекта управления;

F – функция преобразования информации состояния в командную информацию;

$U(t+\phi)$ – командная информация, относящаяся к моменту времени $(t+\phi)$ и выработанная на основании информации состояния $Y(t)$.

Функция объекта управления состоит в реализации командной информации, а также в сборе информации состояния.

Виды связей в системе управления.

Взаимодействие в системе организации, осуществляемое с помощью материально-технических и информационных средств, основывается на прямых и обратных связях. Значение связей в системном управлении очень велико, так как с их помощью координируются потоки информации и материально-технических средств, что позволяет воздействовать на управляющие объекты. *Связь* – это процесс обмена информацией и материально-техническими средствами, обеспечивающий целостность и регулирующий функционирование систем по достижению установленных целей.

Виды связей можно классифицировать по ряду признаков (табл. 1).

Таблица 1

Классификация видов связей

<i>Классификационный признак</i>	<i>Вид связи</i>
Направление действия	– Прямая
	– Обратная
Тип процесса, определяемый связью	– Функционирования
	– Развития
	– Управления
Предмет связи	– Материальная
	– Информационная
Расположение в пространстве	– Вертикальная
	– Горизонтальная
	– Диагональная

Направление передаваемого воздействия	– Положительная – Отрицательная
---------------------------------------	------------------------------------

Особую роль в системе управления играет *обратная связь*. Она осуществляется на основе воздействия выходной величины системы на вход этой же системы (рис. 2.1). Обратная связь позволяет использовать для управления информацию о состоянии управляемого объекта. При действии обратной связи на уменьшение отклонения системы от первоначального состояния она называется *отрицательной*, в противном случае – *положительной обратной связью*.



Рис. 1.2. Принципиальная схема обратной связи

Принципы построения и функционирования систем управления

Принципы – это основные правила, положения, идеи, которые определяют направления построения и функционирования систем управления (СУ). Все принципы можно разделить на три группы: *общие, общесистемные и специальные*. Вместе с тем необходимо отметить, что исходным является *принцип системности*, который во многом определяет все другие принципы.

Общие принципы:

- демократического централизма;
- сочетания единоначалия и коллегиальности;
- ответственности, активизации и стимулирования;
- рационального делегирования полномочий;
- заинтересованности персонала.

Общесистемные принципы:

- целостность;
- целенаправленность;

- обусловленность функций управления целями;
- первичность функций управления;
- возможная структуризация и декомпозиция;
- правовая регламентация управления;
- единство теории и практики управления;
- оперативность;
- научность;
- устойчивость.

Среди всех общесистемных принципов необходимо особо выделить необходимость выполнения *общих функций управления*:

- планирование;
- организация;
- координация;
- регулирование;
- контроль;
- стимулирование.

Специальные принципы:

- ориентация на потребителя;
- обеспечение лидерства руководителя;
- системный подход к менеджменту;
- постоянное улучшение управленческих процессов;
- принятие решений на основе фактов;
- управление на всех стадиях жизненного цикла продукции;

Цели и задачи управления

В основе деятельности системы управления должна лежать объективно обусловленная и научно обоснованная система целей. Цель – это желаемый результат функционирования и развития системы управления.

Различают следующие цели:

- 1) *общие* – отражают концепцию развития;
- 2) *конкретные* – по основным видам деятельности.

Главная *цель* должна состоять в максимизации долгосрочных прибылей за счет эффективного использования ресурсов. Она формируется на основании критического анализа сильных и слабых сторон деятельности организации, а также с учетом негативных и положительных внешних факторов, которые влияют на ее деятельность.

К цели предъявляются определенные *требования*:

- всесторонняя научная и практическая обоснованность;
- четкая определенность, формулировка цели в понятиях и терминах реально достижимого состояния;
- четкая формулировка необходимых и достаточных условий реализации целей (ресурсы, сроки, исполнители).

Задача – это некоторая декомпозиция цели (подцель). Каждая задача, в свою очередь, может описываться как совокупность набора других задач, имеющих к ней подчиненное отношение. Число уровней такой структуризации может быть большим (рис. 1.3).

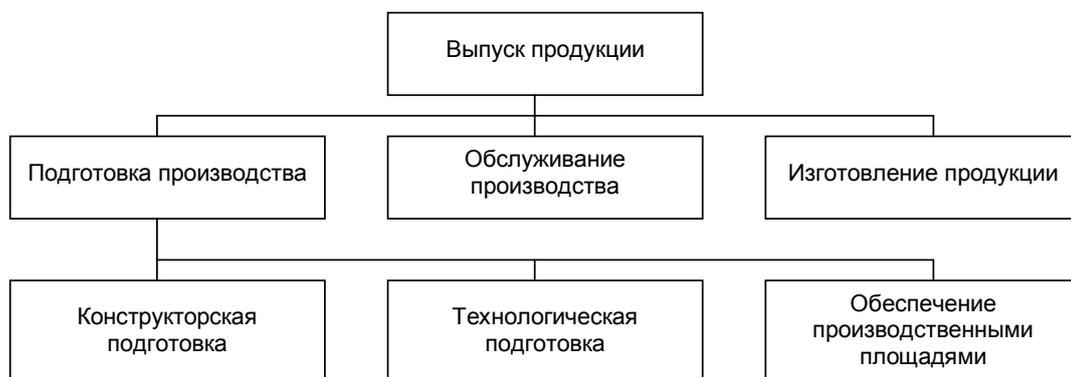


Рис. 1.3. Декомпозиция цели на отдельные задачи

Тема 5. Логический аппарат исследования систем управления.

Приемы анализа и обоснования.

Классификация логических методов исследования.

Логические методы исследования базируются на применении в процессе исследований формальной логики. *Формальная логика* – наука о законах выводного знания, т.е. знания, полученного из ранее установленных и

проверенных истин, без обращения в каждом конкретном случае к опыту, только в результате применения законов и правил мышления. Формальная логика включает традиционную и математическую логику.

Традиционная логика при получении новых (выводных) знаний использует следующие методы (рис. 5.1):

- **анализ** – метод научного исследования путем рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей чего-либо;
- **синтез** – метод изучения объекта во взаимосвязи, единстве и целостности его составных частей;
- **индукция** – метод получения умозаклучения, основанного на логическом рассуждении и здравом смысле от единичных, частных положений, явлений и фактов к общим выводам и обобщениям;
- **дедукция** – метод исследования, при котором частные положения на основе логических умозаклучений и здравого смысла выводятся, доказываются из общих положений и посылок (из законов, закономерностей, аксиом, постулатов, принципов);

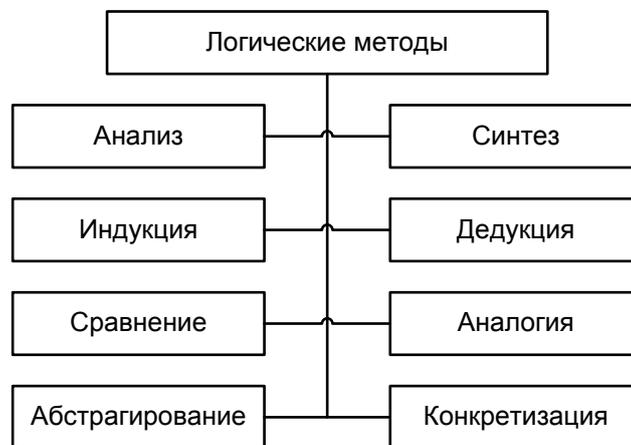


Рис. 5.1. Классификация методов традиционной логики

- **сравнение** – установление сходства или различия явлений, процессов и объектов в целом или в каких-либо признаках. Сравнение направлено на обнаружение не только аналогичных существенных признаков, но и

существенных признаков различия. Сравнение позволяет обнаружить тенденции общего хода процесса развития;

- **аналогия** – прием, в котором из сходства двух явлений в одних условиях делается вывод о сходстве этих явлений в других условиях. Смысл аналогии заключается в том, чтобы находить неизвестные признаки предмета, опираясь на ранее приобретенные знания о другом, сходном с ним предмете, переносить информацию от одного предмета на другой на основе некоторого отношения между ними. Метод аналогии широко используется в моделировании, т. к. модель представляет собой аналог объекта, изучаемого посредством моделирования;

- **абстрагирование** – способность отвлечься от всей совокупности факторов и сосредоточить внимание на каком-либо одном вопросе. В процессе абстрагирования исследователь как бы очищает предмет изучения от побочных признаков, свойств, связей и отношений, знание которых не только не способствует ходу исследования, но часто затрудняет последнее;

- **конкретизация** – увязка того или иного явления с конкретными условиями обстановки. Объекты в реальном материальном мире обладают бесконечным множеством свойств, сторон и связей. Для того чтобы глубже познать реальные объекты, необходимо соединить, связать определенным образом отдельные абстракции в новое, конкретное понятие, дающее наиболее полное для данного времени знание о конкретном объекте. Конкретное понятие, следовательно, есть своего рода сумма, совокупность различных абстракций, или абстрактных понятий, отражающих определенные свойства, стороны и связи данного предмета.. Переход от отдельных абстракций к конкретным понятиям называется методом восхождения от абстрактного к конкретному.

Индукция как метод исследования.

Как метод исследования индукция состоит в получении общего знания на основе знания частного (единичного), менее общего, таким образом она выступает определенным способом обобщения. Правила индукции как метода

получения истинного знания были сформулированы английским ученым Ф. Бэконом в XVIII в. Эти правила были углублены и формализованы в XIX в. политэкономом и логиком Дж. Миллем.

Термин индукция используется в трех значениях:

1) *индуктивная форма умозаключения* (от знания об отдельных предметах к знанию обо всех предметах данного класса);

2) *индуктивная форма изложения* – от описания единичных фактов к общему знанию;

3) *индуктивный метод исследования* – от исследования единичных признаков, единичных предметов к нахождению общих существенных признаков, к выводному знанию обо всем классе предметов.

Индуктивное умозаключение – такая форма, при которой осуществляется переход от частного к полному знанию через всеобщее.

В логике выделяются три индуктивные формы умозаключения: полная индукция; популярная индукция; научная индукция.

Полная индукция – это такая форма, при которой класс предмета, связей, явлений, процессов количественно ограничен и, когда система простая, поддается исчерпывающему исследованию. В этом случае объект исследования количественно ограничен и рассматривается во всех его противоречиях. Выводы из такого исследования являются доказательными. Ограниченность этой формы в том, что она требует знания обо всех предметах класса, что нередко вообще невозможно или связано с большими затратами.

Популярная индукция – такая форма умозаключения от частного к общему, которая основана на простом перечислении признаков. На основе повторяемости одного и того же признака у всех наблюдаемых предметов и отсутствия противоречащего признака делается вывод о принадлежности рассматриваемого признака всем предметам данного класса. Но из того, что противоречащие признаки не встретились, не следует, что они невозможны или не существуют, поэтому выводы здесь только вероятны. Это способ получения догадки, предположения («возможно», «может быть»).

Научная индукция – это индукция через отбор, исключая случайные обобщения. Она основана на знании законов развития, действующих в исследуемой области знаний. Опираясь на эти знания, формируют выборочную совокупность. Это наиболее распространенная форма индукции.

Индуктивные умозаключения имеют две особенности:

1) поскольку истинность частного не определяет однозначно истинности общего, постольку выводы получаются только вероятными.

2) вывод по индуктивному умозаключению строится всегда на основе единичных или частных суждений. Вывод возможен при всех отрицательных посылах.

Все индуктивные умозаключения связаны с решением проблемы индукции, одной из труднейших и интереснейших в истории познания. Ученый сталкивается с новыми фактами, которые не объясняются на основании существующих законов. Возникает необходимость открытия нового закона или уточнения имеющихся законов. Произошло преступление. Необходимо раскрыть его, т. е. построить убедительную версию случившегося. В поведении какого-либо человека возникли неожиданные изменения. Знакомые этого человека попытаются отгадать их причину. Все эти ситуации воспроизводят, хотя и в разных терминах, одну и ту же проблему. Есть факты, которые нельзя объяснить существующими способами, т. к. причины или законы, которым они подчиняются, неизвестны. Возникает вопрос: как на основании единичных фактов получить знание управляющих ими законов и причин? Данный вопрос выражает суть проблемы индукции – проблему восхождения от знания единичного к знанию общего. Вся трудность решения этой проблемы состоит в невозможности сформулировать однозначный алгоритм ее решения.

Дедукция как метод исследования

Дедукция – метод исследования, предполагающий распространение общего знания (правила, закона) на отдельный, частный конкретный случай, на единичное явление. Это такая форма знания, при котором осуществляется

переход от знания большей общности к новому знанию, меньшей общности.

Дедукция – это частный случай умозаключений. В широком смысле умозаключение – логическая операция, в результате которой из одного или нескольких принятых утверждений (посылок) получается новое утверждение – заключение (вывод, следствие).

В дедуктивном умозаключении заключение с логической необходимостью вытекает из принятых посылок. Отличительная особенность такого умозаключения в том, что от истинных посылок оно всегда ведет к истинному заключению, т. е. дедукция дает стопроцентную гарантию успеха, а не просто обеспечивает ту или иную, быть может, и высокую, вероятность истинного заключения.

Общая схема дедуктивного умозаключения:

- 1) если А, то В; А, следовательно В, где А и В – высказывания;
- 2) если А, то В; неверно В; значит неверно А.

Примеры дедуктивных умозаключений:

- 1) все жидкости упруги; вода жидкость, значит, вода упруга;
- 2) если идет дождь, то земля становится мокрой; земля сухая, значит, дождя нет.

Ценность дедукции состоит, во-первых, в том, что она всегда дает достоверные выводы. Во-вторых, с помощью дедукции можно оперировать информацией любого рода, выражать все богатство содержания нашего мышления. К дедукции можно свести все другие способы логического рассуждения. Умение рассуждать дедуктивным способом является фундаментальным свойством логического мышления. В-третьих, дедукция является основным способом построения доказательств, ведения споров, дискуссий.

Логический анализ и синтез как методы исследования

Анализ и синтез представляют собой противоположные, но в то же время тесно связанные методы познания. В простейшем своем виде *анализ* есть мысленное расчленение целого на части и отдельное познание этих частей как

элементов сложного целого. Задача анализа – найти, увидеть в целом – части, в сложном – простое, в едином – многое, в следствии – причину и т.п.

Синтез представляет собой противоположный процесс – соединение частей в целое, рассмотрение целого как сложного, состоящего из множества элементов. Восхождение от причины к следствию есть синтетический, конструктивный путь.

Поскольку изучаемое явление предстает всегда как сложное образование, его познание (после предварительного общего ознакомления) обычно начинается с анализа, а не с синтеза. Чтобы объединить части в целое, необходимо сначала иметь эти части перед собой, поэтому анализ предшествует синтезу.

Правила аналитического исследования:

1) перед анализом исследуемого предмета (явления) необходимо четко выделить его из другой системы, в которую он входит как составной элемент. Это тоже осуществляется с помощью анализа (предшествующего);

2) далее устанавливается основание, по которому будет производиться анализ. Основанием называется тот признак анализируемого предмета, который отличает одни компоненты от других. На каждой ступени анализа должно выбираться одно основание расчленения. Выделяемые в результате анализа элементы должны исключать друг друга, а не входить один в другой;

3) после этого осуществляется анализ, причем аналитические знания приобретаются в основном выводным путем, т.е. на основе действий, совершаемых по правилам формальной логики.

Синтез как способ построения невыводного знания заключается в объединении и переработке нескольких систем знаний, в объединении различных теоретических утверждений, в результате чего осуществляется межсистемный перенос знаний и рождается новое знание.

На основе синтеза в научном исследовании решаются следующие важные теоретические вопросы:

- 1) изучаемый предмет представляется как система связей и взаимодействий с выделением наиболее существенных сторон и связей;
- 2) выясняется, существует ли единая природа, общие существенные элементы у явлений, которые изучаются как различные, но у которых замечено нечто общее;
- 3) устанавливается, существует ли связь между законами и зависимостями, относящимися к одному объекту.

Синтез, таким образом, не простое сложение частей, а логически-конструктивная операция, позволяющая намечать движение познания (выдвигать идеи, гипотезы, развивать их) и осуществлять его движение. Результатом синтетической деятельности должна быть целостная картина, адекватно отражающая действительность.

Основное достоинство синтетического метода исследования – его соответствие, адекватность процессу движения, развития.

Тема 6. Состав и выбор методов исследования систем управления

Классификация методов исследований систем управления, ее цели и факторы позволяют целенаправленно осуществлять поиск и выбирать для практического применения метод исследования систем управления, наиболее соответствующий реальным условиям.

Изучать состав методов исследований систем управления также наиболее удобно в рамках их классификации.

Классификация методов исследования систем управления может быть иерархической или неиерархической.

Иерархическая классификация устанавливает отношения исследуемых систем управления. Например, системы управления целеполаганием, маркетингом, менеджментом являются подсистемами системы управления. Иерархическая классификация допускает формализацию в виде граф-дерева (подсистем, элементов управления и др.).

При неиерархической классификации все множество систем управления на основе отношений по одному или нескольким факторам разбивают на непересекающиеся подмножества, например, по предметным областям.

В зависимости от предметной области могут быть выделены исследования геополитических, политических, социальных, экономических, технических, технологических, конструкторских систем управления, систем управления качеством продукции и др.

В зависимости от целей исследования могут быть выделены исследования по повышению целевой эффективности системы управления, снижению расхода ресурсов, снижению рисков или, что то же самое, повышению безопасности системы управления.

В зависимости от глобальности проблемы возможны комплексные (системные), специальные (частные) и сравнительные исследования систем управления.

При комплексных исследованиях необходим системный подход, который предполагает рассмотрение объектов и процессов в их взаимной связи и влиянии на эффективность, риски составленного из них единого целого - системы.

Например, при комплексном исследовании систем управления должны рассматриваться в системной связи как элементы единого целого - процесса управления: целеполагание, маркетинг, менеджмент.

Частные исследования направлены на изучение, оценку отдельных функций или параметров функционирования системы управления. При частных исследованиях менеджмента могут исследоваться: планирование, организация, мотивация, контроль. Важным является исследование и оценка времени выполнения операций управления при данном варианте системы управления (исследование быстродействия).

Понятия частного и комплексного исследования относительны. Например, комплексное исследование менеджмента на уровне управления в

целом может рассматриваться как частное исследование одного из составляющих элементов процесса управления.

В зависимости от степени научной новизны и масштаба влияния на знание принято выделять фундаментальные и прикладные исследования. Фундаментальные научные исследования направлены на изучение основ и свойств мироздания, имеют междисциплинарный и(или) глобальный характер.

Прикладные научные исследования направлены на получение локальных научных результатов и внедрение их в практику. Как правило, они заканчиваются созданием макетов, действующих моделей устройств и технологических процессов.

Для прикладных научных исследований выделяют еще этап внедрения полученных результатов в практику после проведения опытно-конструкторских работ (ОКР).

По виду управления могут быть выделены исследования стратегического, перспективного, текущего, оперативного управления и контуров, в которых они реализуются. Внедрение результатов таких исследований будет давать результат на различных временных отрезках.

Могут быть выделены исследования:

- 1) объектов управления - систем управления;
- 2) предмета - методов управления.

Исследования систем управления целеполаганием, маркетингом, менеджментом имеют свою специфику, связанную с их местом и ролью в процессе управления.

Исследование систем управления целеполаганием особенно важно, так как неправильная постановка целей фактически может предопределить неудачу и неэффективное функционирование системы управления.

В таких исследованиях должны проверяться:

- полезность цели; -достижимость цели;
- реальность сроков достижения цели;

- ее понятность для клиентов, сотрудников;
- возможность и правильность декомпозиции цели при постановке задач подразделениям организации и т.д.

Для «распределения», уточнения целей управления на различных уровнях иерархии декомпозиции могут подвергаться как сама система, так и ее цели.

Исследование систем управления маркетингом должно сосредотачиваться на исследовании правильности выбора методов и средств достижения поставленных целей. При этом выбираемые в процессе маркетинга методы должны проверяться не только на эффективность, но и на соответствие ограничениям, на юридическую чистоту, социальную допустимость, соответствие нормам делового общения и морали.

Исследование систем управления менеджментом сосредотачивается на оценке эффективности мероприятий по поддержанию баланса в треугольнике «люди - цели - ресурсы» при ранее выбранных целях и инструментах их достижения.

По соотношению периода работы системы управления и периода проведения исследования можно выделить: предшествующие исследования, исследования в реальном масштабе времени, последующие исследования систем управления.

Предшествующие исследования проводят до начала реального функционирования системы управления.

Предшествующие исследования систем управления проводятся в процессе прогноза и планирования, мониторинга развития ситуации. Прогнозирование тесно связано с мониторингом ситуации и имеет информационный характер. Плановые исследования связаны с необходимостью принятия решений относительно распределения во времени и пространстве ограниченных ресурсов для достижения поставленных целей.

Исследования в реальном масштабе времени обеспечивают эффективность, нормальные затраты, снижение рисков за счет своевременного вмешательства в процесс управления.

При исследовании в реальном масштабе времени периоды работы системы управления и ее исследований совпадают. Они позволяют улучшить параметры работы системы в текущем цикле управления.

Последующие исследования систем управления характерны тем, что период исследований следует за периодом реальной работой системы управления. Они позволяют улучшить работу системы в последующих реализациях процесса управления. Это достигается путем обнаружения проблем в работе системы, их диагностики, изменения параметров работы или выполнения усовершенствований (доработок) системы, проведения сравнительных исследований и определение наилучших вариантов работы системы.

По методологии проведения можно выделить: контрольные, диагностические, сравнительные, исследования соответствия, классификационные, распознавания образов и др.

Отчетные исследования систем управления проводят в случае необходимости подтверждения правильности исполнения управленческих решений. Наиболее часто в экономике отчетные исследования имеют место при составлении бухгалтерского баланса и пояснительной записки к нему. В технике отчетные исследования проводят при составлении актов, протоколов испытаний товаров, заполнении рекламаций на отказы, вахтенных журналов по эксплуатации судов и т. п.

По этапу обнаружения и решения проблемы выделяют контрольные, диагностические, классификационные и сравнительные исследования.

Контрольные исследования проводят при необходимости подтверждения определенных свойств системы управления в процессе ее функционирования (т.е. достижения поставленных целей в реальных условиях) или обнаружения проблем. В экономике наиболее распространены такие формы контрольных исследований, как ревизия, инвентаризация, контрольная закупка др. В технике могут проводиться контрольно-серийные испытания закупаемой

техники, проверка и контроль качества выпускаемой продукции отделом технического контроля (ОТК).

Диагностические исследования проводят при необходимости установления причин положительных или отрицательных отклонений от плановых значений при работе систем управления. Установление причин положительных отклонений

может позволить выявить успех или определить факторы, препятствующие его развитию. Установить причины отрицательных отклонений и устранить их необходимо для обеспечения нормальной работы и достижения плановых эффективности и безопасности системы управления.

Классификационные исследования ставят целью предварительно распределить объекты по классам с тем, чтобы в процессе дальнейшего исследования стали возможны сравнительные исследования этих объектов или их частей.

Распознавание образов проводят для того, чтобы установить к какому классу объектов принадлежит объект исследования и(или) какое минимальное число параметров его характеризует. Часто классификационные исследования и распознавание образов являются начальным этапом исследования системы управления.

При выборе наилучших вариантов (объектов, действий, комплектующих и др.) важную роль играют сравнительные исследования систем управления. Такие исследования позволяют зафиксировать отношения двух или нескольких систем управления или(и) их элементов, важные с точки зрения проводимого исследования. Другие параметры в таких исследованиях обычно фиксируют. Сравнительные исследования могут иметь самостоятельное значение или быть частью контрольного или диагностического исследования. К сравнительным исследованиям представляется возможным отнести исследования по проверке гипотез, функциональных и корреляционных связей, которые выполняют методами математической статистики/18/. При сравнительных исследованиях систем управления могут устанавливаться их

отношения по конкретным параметрам, например: эффективности (более или менее эффективная); расходу ресурса (скажем, топлива); рискам (более или менее рискованные); по быстрдействию (более или менее быстродействующие), весу, объему и др. Частным случаем сравнительных исследований систем управления являются исследования соответствия друг другу различных элементов системы управления. Если будет установлено, что один из элементов системы управления не соответствует другим, то для снижения вероятности обусловленных этим несоответствием конфликтов элементов в системе (с присущим таким конфликтам снижением эффективности и повышением рисков) необходимо устранить это противоречие. Наиболее часто в системах управления исследуют соответствие организационной структуры:

- характеру деятельности производственного предприятия (опытно-конструкторские работы, производство одного товара или некоторой изменяющейся номенклатуры товаров и др.);

- его технологическому базису;

- структуре потоков ресурсов, в том числе информационных и коммуникационных потоков и др.

По характеру участия объекта исследования в воспроизводственном процессе выделяют следующие виды исследований:

- исследования материалов и элементов на прочность, вязкость, стойкость, ресурс и др.;

- экономические исследования причин и результатов деятельности (Они рассмотрены в пятой главе настоящей книги.);

- конструкторские и технологические (технические) исследования средств производства;

- социологические исследования производственных отношений и человеческого фактора (Они являются неотъемлемым элементом диагностических исследований автоматизированных систем управления.

Выделяют исследования: системные; мотивации, условий труда персонала,

власти и др.; отношения клиентов, дилеров, брокеров, эффективности их мотивации и стимулирования со стороны фирмы и др.).

Функциональная роль исследования системы управления зависит и от цикла организации. Выделяют три основных цикла деятельности организации: инвестиционный, текущих операций, денежный. Для обеспечения финансового менеджмента каждым из этих циклов в крупных компаниях может выделяться соответствующее подразделение (департамент) в организационной структуре.

Этапы жизненного цикла ОПС и(или) товара оказывают особое влияние на цели и задачи исследования систем управления, так как сама ОПС, так и товары, производимые ею, являются сложными системами, развитие которых проходит различные этапы.

На этапе прогнозирования и планирования параметров деятельности должны исследоваться гипотезы, модели, процесс моделирования, устойчивость результатов к ошибкам в исходных данных (робастность) и др.

На этапе принятия решения функциональная роль исследований определяется тем, что необходимо провести исследование полноты информации, на основе которой принимается решение, полноты перечня параметров оценки эффективности решения, реализуемости различных вариантов решений и др.

На этапе передачи решения (в том числе с возможностью кодирования и декодирования) необходимо исследовать возможность искажений (шума и(или) помех), период времени прохождения решения до исполнителей (нередко решения поступают после того срока, к которому они должны быть исполнены), форму фиксации передачи решения (с учетом возможной ответственности за их исполнение или неисполнение) и др.

На этапе восприятия и исполнения решения целесообразно исследовать правильность понимания решения, достаточность мотивации исполнителей, влияние на эффективность и результаты исполнения изменений в среде и др.

Исследования выполняют свою специфическую функциональную роль и при контроле, диагностике, прогнозировании и планировании систем управления и их эффективности.

При планировании исследования позволяют принимать решения относительно очередности, сроков действий, распределения ресурсов в процессе достижения поставленных целей.

При оптимальном планировании исследования позволяют принять решения относительно очередности, сроков действий, распределения ресурсов в процессе достижения поставленных целей с минимальными затратами конкретного ресурса (времени или средств).

По направленности на обнаружение одного из двух видов проблем организации исследования могут быть разделены на поисковые и нормативные.

Поисковые исследования направлены на выявление неиспользованных возможностей организации, т.е. проблем, состоящих в не использовании имеющихся возможностей.

Нормативные исследования направлены на устранение проблем, состоящих в том, что организация не достигает поставленных целей.

Возможны поисковые целевые исследования для обнаружения возможностей организации в конкретной области или сфере деятельности.

По задачам исследований выделяют методы исследования механизма явлений или экстремальных исследований.

При исследовании механизма явлений ставится задача установить основные взаимосвязи и зависимости факторов и параметров системы управления, разрабатывают модели изучаемых явлений в системах управления. Особое внимание при таких исследованиях уделяют «особым точкам» (например, при исследовании материалов такой точкой является предел текучести материала) и(или) «особым условиям». Примером такого рода «особого условия» в исследовании механизма явления может быть

известный в маркетинге эффект Гиффена: «При росте цены на товары первой необходимости спрос на них может повышаться».

Задачи распознавания образов и установления аналогии могут быть признаны частным случаем исследования механизма явлений.

Задачами экстремальных исследований является нахождение условий, при которых обеспечивается наибольший эффект, безопасность или минимальный расход ресурсов на достижение определенной цели.

По форме ожидаемых результатов исследования могут быть качественными и количественными.

При количественных исследованиях результат имеет абсолютное значение, выраженное в цифрах.

При качественных исследованиях результат имеет относительное значение (хорошо, плохо; допустимо, недопустимо; лучше, хуже и др.) -

По виду используемых при исследованиях систем управления данными и информации, методических приемов могут быть выделены экспертные оценки и исследования, логические исследования, математическое моделирование и статистика.

Экспертные оценки и исследования систем управления проводятся на базе неосознанной подсознательной информации опытного специалиста (эксперта) в условиях, когда другие виды информации либо отсутствуют вообще, либо недоступны, либо ограничения времени на принятие решения не позволяют проводить другие виды исследований. Экспертные оценки наиболее часто используют при прогнозных, плановых исследованиях. Результат исследования может быть как качественным так и количественным.

Логические исследования возможны, если имеются, по крайней мере, предметные данные и информация. Их используют при прогнозных, плановых, контрольных, сравнительных или диагностических исследованиях. Как правило, результаты таких исследований имеют качественный характер.

Моделирование как инструмент исследования систем управления применяют при наличии формальных количественных данных и информации.

Его используют для прогнозных, плановых, диагностических, сравнительных исследований. Результат имеет абсолютное и(или) относительное цифровое значение.

Моделирование является активным, а с учетом большого числа методов моделирования, и достаточно универсальным методом исследования систем управления.

Эксперимент - активная деятельность человека по искусственному созданию условий и осуществлению функционирования объекта для измерения и(или) оценки эффективности, затрат, уровня рисков, других эксплуатационных характеристик его деятельности с использованием полученной в эксперименте информации о свойствах среды, товара, системы, социального устройства.

Испытания - это эксперимент в целях совершенствования (доводки) товара, его системы управления, а также подтверждения соответствия его характеристик предъявляемым требованиям сертификации продукции перед выходом на рынок. Контрольно-серийные испытания проводят для подтверждения неизменности качества продукции (часто военной техники) в процессе ее производства.

Статистика - это пассивный метод исследования. Применяют при наличии формальных количественных данных и информации, полученных в результате наблюдения и регистрации характеристик при реальном функционировании объекта в естественных (натурных) рыночных условиях. Он состоит в математической обработке этих данных для анализа, диагностики, прогнозирования систем управления. Корректное использование статистики предполагает обязательное требование неизменности внешних условий функционирования и структуры исследуемой системы управления за период наблюдения.

По степени обязательности проведения исследования выделяют инициативные исследования и директивные (обязательные) исследования. Инициативные исследования проводятся субъектом управления

самостоятельно при обнаружении проблемы, которая состоит либо в том, что организация не достигает поставленных целей, либо в том, что организация не использует имеющиеся у нее возможности.

Инициатором директивных исследований является вышестоящая организация или их необходимость в определенных случаях определена законом. Например, законодательно определены категории:

1) товаров, которые обязательно должны быть сертифицированы (продукты питания, книги и др.);

2) юридических лиц, которые должны ежегодно подвергаться внешнему аудиту (Центральный банк, коммерческие банки, страховые компании, общественные организации и др.) или перечень случаев, в которых необходимо проводить ревизии (например, при смене материально-ответственного лица).

В целом можно утверждать, что достаточно велико число функциональных ролей, влияющих на классификации исследований систем управления. Выбор или создание конкретной классификации определяется, прежде всего, целями ее дальнейшего научного и(или) практического использования. Именно эти цели, а также свойства исследуемого объекта позволяют выделить факторы, на основе которых и проводят классификацию.

Классификация исследований систем управления играет важную практическую роль, так как она:

- позволяет устанавливать аналогию;
- выбирать метод исследования системы управления в определенных условиях;
- выдвигать гипотезы и прогнозировать возможности развития систем управления и др.

Состав и выбор методов исследования

Состав методов исследований систем управления можно понимать двояко. На одном иерархическом уровне, с одной стороны, состав методов исследования систем управления -это множество названных методов с учетом

их классификации. В этом понимании состав методов исследования систем управления описан в предыдущем параграфе.

Здесь же, на другом иерархическом уровне состав методов исследования систем управления может рассматриваться как множество приемов и процедур исследования, объединенных структурно и функционально в конкретном методе, или их совокупное множество.

Любое исследование систем управления может включать:

- 1) сбор наблюдений и зафиксированных фактов (акты ревизии, бухгалтерские балансы, пояснительные записки к балансу и др.);
- 2) проверку достоверности имеющихся данных, отбраковку шума и дезинформации;
- 3) проверку и логический анализ имеющихся данных на непротиворечивость;
- 4) выдвижение одной или ряда гипотез относительно возможных причин наблюдавшихся явлений;
- 5) разработку проекта и плана исследования, его организации, мотивации, контроля результатов;
- 6) контроль результатов реального функционирования исследуемых объекта и системы его управления;
- 7) установление причин (диагностика) имевших место результатов;
- 8) разработку рекомендаций по дальнейшим исследованиям объекта и(или) системы управления;
- 9) разработку рекомендаций по совершенствованию объекта и(или) его системы управления;
- 10) проверку истинности (верификация) и достоверности полученных результатов и разработанных на их базе результатов;
- 11) передачу результатов исследований и рекомендаций заказчику или вышестоящей организации.

Оговорим, что любое исследование систем управления должно проводиться в системном единстве с исследованием объекта управления и

среды, в которой работает этот объект. Принцип системности не позволяет рассматривать систему управления в отрыве от свойств и параметров объекта управления, внешней среды.

При этом в процессе анализа состава метода исследования в первую очередь необходимо рассмотреть алгоритм выполнения процедур исследования, в том числе чередование процедур анализа и синтеза.

Как уже отмечалось, основой анализа может быть признана абстракция, позволяющая постичь сущность исследуемого процесса, оценить его параметры. Методы анализа могут иметь различную степень формализации и позволяют использовать разнообразные модели. Основой конкретного знания является системное объединение частей в целое в процессе синтеза. Формальные методы синтеза отсутствуют. Синтез – это полностью эвристическая, творческая процедура.

В процессе исследования систем управления синтез и анализ образуют некоторые чередующиеся последовательности действий, которые в результате ряда приближений (итераций) на различных этапах исследований позволяют достичь целей исследования или установить факт невозможности их достижения.

Анализ как первый этап исследования позволяет получить необходимые «кирпичики» знаний, которые затем используют в процессе синтеза.

Поэлементный состав метода исследования систем управления зависит, прежде всего, от того, является ли тот или иной метод методом предшествующего, в реальном масштабе времени, последующего исследования. Такие исследования могут включать методы исследования механизма явлений или экстремальных исследований.

При исследовании механизма явлений ставится задача установить основные взаимосвязи и зависимости факторов и параметров системы управления, разрабатывают модели изучаемых явлений в системах управления. Для этого при исследовании механизма явлений в системе управления:

- 1) определяют множество существенных с точки зрения задач исследования факторов внешней среды;
 - 2) выделяют множество независимых между собой факторов внешней среды. Для этого исследуют и устанавливают взаимосвязи (корреляцию) между возможностью появления факторов внешней среды;
 - 3) выделяют факторы, значимые с точки зрения решаемой задачи исследования. Для этого могут проводиться специальные предварительные отсеивающие эксперименты;
 - 4) устанавливают объективные и субъективные ограничения на области изменения факторов внешней среды;
 - 5) выделяют множество параметров объекта исследования и его системы управления, важных с точки зрения целей и задач исследования;
 - 6) устанавливают диапазоны возможных изменений параметров системы управления и объекта управления;
 - 7) выделяют множество независимых между собой параметров системы управления. Для этого исследуют и устанавливают взаимосвязи (корреляцию) между значениями двух и более исследуемых параметров;
 - 8) выделяют факторы, значимые с точки зрения решаемой задачи исследования. Для этого могут проводиться специальные исследования;
 - 9) исследуют наличие парных или множественных взаимосвязей или функциональных зависимостей «фактор - параметр»;
 - 10) используя результаты проведенных исследований, могут устанавливать и уточнять функции, структуру системы управления, а также разрабатывать аналитическую или имитационную модели объекта исследования;
 - 11) полученные результаты используют для разработки рекомендаций по созданию или совершенствованию существующих систем управления.
- Метод экстремальных исследований может включать;

1) определение множества факторов внешней среды, влияющих либо на эффективность, либо на расход ресурсов, либо на безопасность системы управления;

2) выделение множества факторов внешней среды, независимых между собой. Для этого исследуют и устанавливают взаимосвязи (корреляцию) между возможностью появления факторов внешней среды;

3) выделение факторов, влияющих на исследуемый параметр системы управления. Для этого могут проводиться специальные предварительные отсеивающие эксперименты;

4) установление объективных и субъективных ограничений на области изменения факторов внешней среды;

5) выделение значений факторов (точек), в которых нужно провести исследования параметров системы управления на экстремальные (максимальные или минимальные) значения;

6) выделение множества параметров объекта исследования и его системы управления, определяющих его эффективность, расход ресурсов, безопасность;

7) наблюдение значений или проведение экспериментов, фиксирующих и исследующих изменения абсолютных значений параметров эффекта, расхода ресурсов, безопасности в рамках функциональных зависимостей «фактор-параметр»;

8) установление (с использованием результатов наблюдений проведенных исследований) или уточнение значений факторов, при которых наблюдаются экстремальные значения параметров эффекта, расхода ресурсов, безопасности, а также сами абсолютные значения этих параметров;

9) использование полученных результатов для разработки рекомендаций по: ограничениям на работу системы, повышению эффективности, созданию, совершенствованию, эксплуатации существующих систем управления.

В состав метода предшествующего прогнозному или планового исследования могут входить:

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

2) формулирование общей цели (множества целей) и критерия оценки эффективности системы. Декомпозиция целей, разработка граф-дерева целей;

3) формулирование гипотез исследования;

4) формирование альтернативных вариантов решений;

5) декомпозиция (расчленение) исследуемой системы;

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

7) определение и конструирование системы для решения этой проблемы: определений целей и решаемых задач; анализ структуры системы с учетом ее специфики, процессов и параметров функционирования;

8) выявление потребностей в ресурсах (включая людские) и в технологических процессах;

9) оценка ресурсов, включая оценку существующих технологий и мощностей, существующего состояния ресурсов, а также взаимодействие ресурсов и существующих факторов;

10) отбор предпочтительных вариантов в соответствии с выработанным критерием;

11) разработка рекомендаций или комплексной программы решения проблемы, включая: формулировку мероприятий и элементов проектов программы, определение очередности достижения промежуточных целей, распределение задач, сфер деятельности, компетентности и ответственности между организациями-исполнителями, проектирование организационной структуры, информационных потоков, режимов работы, проектирование

мотивации, организаций, контроля, необходимых для достижения поставленных целей.

Выполнение этого перечня работ позволяет получить в результате проведенного исследования системное решение проблемы любой природы. При этом общая логическая последовательность важнейших операций предшествующего исследования сводится к следующим основным этапам:

1) разработка гипотезы и программы исследования. Уточнение задания на исследование: характер, масштабы, объект, периоды наблюдения (основания прогноза) и упреждения и т.д. Формулирование целей и задач, предмета, проблемы, альтернативных рабочих гипотез, определение методов, структуры и организации исследования;

2) анализ объекта прогнозирования и среды, динамических рядов показателей;

3) разработка типового представления объекта прогнозирования;

4) построение серии гипотетических (предварительных) исследовательских поисковых или нормативных моделей объекта;

5) разработка сценария развития среды и определение прогнозного горизонта;

6) проведение прогнозного моделирования и(или) экспертных оценок;

7) оценка достоверности и точности, а также обоснованности (верификация) прогноза - уточнение гипотетических моделей методами опроса экспертов;

8) анализ результатов предшествующего исследования;

9) выработка по результатам исследования рекомендаций для принятия решений в сфере управления;

10) верификация, экспертиза результатов исследований и рекомендаций, их доработка с учетом замечаний экспертов;

11) сдача результатов исследований и рекомендаций заказчику.

Каждый из этих этапов ставит свои задачи и определяет состав методов исследования.

В маркетинге принято выделять следующие этапы рыночного цикла товаров: выведение на рынок, рост продаж, зрелость, насыщение, спад, уход с рынка. Объективно существующий объем информации об объекте менеджмента связан с этапом цикла разработки товара.

В теории проектирования объектов машиностроения известны и выделяют такие этапы жизненного цикла товаров:

- этап разработки,
- этап изготовления,
- пуско-наладочные работы и юстировка (регулировка),
- эксплуатация,
- утилизация или модификация.

При этом этап разработки может рассматриваться как отдельный цикл разработки товаров. Цикл разработки товаров также подразделяется на этапы:

- научно-исследовательской работы (НИР) или аванпроекта,
- эскизного проекта,
- технического проекта,
- этап опытных образцов.

По мере выполнения этапов разработки растет объем информации, которой разработчик решения располагает об объекте исследования.

На этапе научно-исследовательской работы (НИР) или аванпроекта известны: множества условий и заданных функций, укрупненная модель объекта прогнозирования, основные технологии и др. Поэтому возможны только интуитивное, предметное и функционально-декомпозиционное представление объекта управления, которые будут рассмотрены.

На этапе эскизного проекта уточняют условия и функции, разрабатывают модель с точностью до блоков объекта прогнозирования, детально прорабатывают технологии. На этом этапе проектирования возможно использование следующих представлений объекта менеджмента:

интуитивного, предметного, функционально-декомпозиционного, контурами обслуживания, агрегативно-декомпозиционного.

На этапе технического проекта разрабатывают всю проектно-конструкторскую документацию, проводят испытания изделия в лабораторных условиях. Поэтому на этапе технического проекта возможно использование следующих представлений объекта управления: интуитивного, предметного, функционально-декомпозиционного, контурами обслуживания, агрегативно-декомпозиционного, моделью «параметр - поле допуска». На этапе опытных образцов изделие подвергают испытаниям в реальных (натурных) условиях. Возможно использование всех ранее перечисленных представлений.

Задачами прогнозирования и планирования при разработке управленческих решений по высокотехнологичным образцам машиностроения, являются, в частности, разработка структуры процессов проектирования и оценка стоимости различных этапов. При этом прогнозируют объемы расчетно-конструкторских работ и моделирования на вычислительной технике, аналоговое моделирование, число опытных образцов различной комплектации для проведения лабораторных и натурных испытаний комплектующих и изделий в целом.

По некоторым оценкам, трудоемкости этапов разработки высокотехнологичных образцов машиностроения могут находиться в следующем соотношении: НИР -10%; эскизный проект - 15%; технический проект -(15-20)%; этап опытных образцов - (55-60)%.

Функции исследований тесно связаны и с этапом разработки, принятия и реализации решений в АСУ.

Могут быть выделены этапы проектирования измерений и сбора данных, сбора и регистрации данных, их обработки, представления, прогнозирования и планирования параметров деятельности, принятия решения, передачи решения (в том числе с возможностью кодирования и декодирования),

восприятия и исполнения решения. На каждом из этих этапов исследования имеют свою специфику.

В процессе исследований на этапе проектирования системы измерений и сбора данных нужно:

- установить перечень наиболее предпочтительных с точки зрения обеспечения безопасности, контроля или информативности параметров;
- определить методические, технические и технологические ограничения на количество и состав измеряемых параметров;
- определить допуски на точность и достоверность собираемой информации с точки зрения решаемой задачи;
- рассчитать максимальный период времени запаздывания данных с точки зрения обеспечения эффективности управления, а также решить другие вопросы, связанные со спецификой конкретной задачи.

На этапе сбора и регистрации данных важно исследовать полноту, частоту их поступления, возможность шума (непредумышленных искажений) и помех (умышленных, вводящих в заблуждение искажений).

На этапе обработки данных важно провести фильтрацию сбоев в измерениях (отсеять «выпадающие» точки), проверить непротиворечивость данных, исследовать и контролировать время и ресурсы, расходуемые на обработку и др.

На этапе представления данных важно исследовать зависимость эффективности использования данных при различных вариантах их представления. Такие исследования должны проводиться с учетом профессиональной, психологической, возрастной и т. п. специфики пользователей.

Естественно, специфика проблемы или задачи исследования могут потребовать изменить и дополнить эти перечни.

Выбор методов исследования систем управления проводится на основе их предварительной классификации. Такой выбор может проводиться интуитивно (экспертно), с использованием логики, с применением

формальных приемов и критериев. Например, в качестве критерия выбора метода исследования может быть использована точность оценок или другой важный с точки зрения целей исследования параметр при фиксированных ограничениях на финансовые или временные: затраты.

Наиболее общий подход к выбору метода исследования системы управления состоит в том, что:

1) определяют цели исследования, включая ограничения на время их достижения, расход ресурсов, наличие необходимой аппаратуры, персонала и др.);

2) устанавливают требования к результату исследования (прежде всего это полнота отражения свойств объекта исследования; количественный или качественный будет результат; для количественного результата устанавливают точность и достоверность);

3) устанавливают наличие и тип (интуитивные, предметные, количественные) данных о системе управления, объекте, внешней среде (качество, функции, структура, параметры);

4) оценивают возможность получения дополнительных данных каждого типа в процессе исследований;

5) определяют круг (множество) методов, применимых при существующих и возможных данных;

6) из числа применимых методов отбирают подмножество методов, позволяющих достичь поставленных целей исследования. Такие методы исследования систем управления будем называть рациональными;

7) формулируют критерий - правило выбора наилучшего в определенном смысле (наиболее дешевого, быстрого, точного, дающего единицу результата при минимальных затратах и др.) метода из ряда рациональных;

8) вычисляют значение критерия для каждого из рациональных методов;

9) выбирают наилучший (оптимальный) метод.

В отдельных отраслях деятельности с учетом их специфики разработаны другие формальные процедуры выбора метода исследования систем управления.

Тема 7. Исследование управления посредством социально-экономического экспериментирования

Эксперименты являются активной формой исследований систем управления. Необходимость в экспериментальных исследованиях определяется тем, что они позволяют:

- 1) выяснить поведение, разработать социологическую модель, провести социальную диагностику системы управления;
- 2) определить в процессе исследований оптимальные (наилучшие) значения параметров социальных процессов;
- 3) исследовать, оценить, снизить социальные издержки и риски системы управления.

При исследовании систем управления социально-экономические эксперименты могут играть роли по оценке:

- 1) эффективности вариантов организации труда, мотивации собственников, персонала, посредников, потребителей;
- 2) реализуемости социальных технологий (правильности способов и средств, логической последовательности действий при достижении целей, возможности конфликтов);
- 3) затрат времени и (или) средств на управление;
- 4) источников и уровня рисков, порождаемых «человеческим фактором» в системе управления.

При функционировании социально-экономических, организационно-производственных автоматизированных систем управления могут быть выделены области:

- 1) рефлекторного реагирования определенным образом;

2) нерелекторного реагирования при потере стойкости, прочности, устойчивости, действию на персонал сильного стресса.

Исходной точкой проектирования социально-экономического эксперимента должно быть выдвижение, исследование, подтверждение или отрицание гипотезы о релекторности системы управления, а также выделение ограничений и областей релекторного и не релекторного поведения персонала и гуманистической части внешней среды. Должны быть сделаны гипотезы о характере взаимодействия социальной и техногенной частей, процессов в исследуемых системах управления.

Как отмечалось, если система управления откликается на конкретное внешнее воздействие вполне определенным образом, то ее называют релекторной. Такое наименование подчеркивает аналогию с рефлексами, которые существуют у любого организма и которые возникли в результате длительного процесса обучения и эволюции человека. Допущение о релекторности реакций позволяет прогнозировать социальные последствия управляющих воздействий.

Релекторное исследование систем управления возможно только в пределах их нормальной устойчивости, стойкости, отсутствии повреждений (поражений) и отказов технических средств, а также отсутствия сильного стресса у персонала автоматизированных систем управления.

Системы управления, потерявшие стойкость, устойчивость, имеющие повреждения и отказы элементов, человек в условиях сильного стресса ведут себя не релекторно. Поэтому автоматизированная система управления с участием человека-оператора, находящегося в условиях стресса, будет нерелекторной. Сам факт участия индивидуума в автоматизированном управлении делает систему нерелекторной в определенных ситуациях управления. Это связано с многовариантностью действий, затруднениями при прогнозировании поведения индивидуума в ситуации риска, неизбежного выбора, сильного стресса.

Поэтому одним из основных элементов социально-экономического эксперимента является необходимость установления границ поведения персонала, других субъектов рыночной деятельности.

Исследования систем управления должны учитывать и отражать эту специфику объекта исследования:

1) в области рефлекторного реагирования в большей мере применимы математические методы исследований;

2) в области неректорного реагирования наиболее применимы методы теории катастроф, мотивации, психологии.

При социально-экономических тестах и экспериментах нужно, по возможности, полно учитывать психофизические, мотивационные особенности субъектов управления будь то отдельный индивидуум, социальная группа или общественный класс. Например, установлено, что дефицит на рынке в 3% и более приводит к ажиотажному спросу. В силу этого любое исследование систем управления должно иметь социально-экономический, социально-технический характер и базироваться как на математических, так и гуманитарных (мотивационных, психологических и др.) методах исследований.

Сильный стресс может возникать в том случае, если в результате действия или бездействия индивидуума возникает угроза жизни, здоровью, благополучию его самого или другого индивидуума, а также, если исполнение команды противоречит его религиозной вере, морали.

На основе исследований установлено, что при отсутствии сильного стресса поведение индивидуума как элемента автоматизированной системы управления может быть описано как аperiodическое звено системы управления с некоторым, индивидуальной постоянной запаздывания. То есть в отсутствии стресса индивидуум, работающий в автоматизированной системе управления, обрабатывает переданную ему или предписанную по времени программой, инструкцией команду управления с некоторыми запаздыванием, а также с усилением или ослаблением амплитуды сигнала.

Эксперименты могут проводить в естественных (натурных) условиях или при искусственно создаваемых (имитируемых) условиях и(или) искусственных воздействиях (тестах).

Тестирование системы управления проводят для оценки «отклика» системы по значениям выходных параметров системы при фиксированных входных тестовых значениях. Таким образом, основное назначение теста - контроль и установление соответствия между значениями входных и выходных параметров системы при выполнении различных функций и на различных режимах управления (ручной, автоматический).

Тестом условимся считать искусственное строго дозированное воздействие в процессе эксперимента на объект, позволяющее исследовать состояние объекта и(или) его системы управления по количественным параметрам реакции на это воздействие. Тестирование чаще всего базируется на кибернетическом подходе (абстрагировании от структуры) к объекту. Измеряют «вход» и «выход», оценивают их соотношение как нормальное или аномальное. Это контрольные исследования. При планировании и подготовке таких исследований открывается возможность заранее определить качественные и количественные характеристики реакции системы управления на дозированное тестовое воздействие.

Если в результате теста регистрируют предполагавшиеся при планировании результаты, то система управления находится в нормальном состоянии. Исследования рефлексивных систем управления с использованием социальных тестов позволяют упростить контроль систем управления как при испытаниях, так и в процессе эксплуатации.

Социально-экономическим тестом назовем искусственно вырабатываемое, однозначное, научно и социально дозированное воздействие на индивидуум, являющийся субъектом или объектом управления.

Практически часто используют такие социальные тесты, как «утечки информации из руководящих органов» о мероприятиях, ухудшающих деятельность, и др. Такой тест имеет целью выяснить, будет ли иметь то или

иное действие общественный резонанс, а если будет, то какова будет его направленность и интенсивность и определить другие важные данные.

Теоретические основы проектирования рефлекторных испытаний высокотехнологичных товаров разрабатываются и описаны в четвертой главе настоящей книги.

Социально-экономическим экспериментом назовем целенаправленную реализацию некоторого социально-экономического процесса в условиях, близких или соответствующих реальным условиям в системе управления, в результате которой должен появиться один из ожидаемых исходов или дана оценка параметров работы. Вероятность появления всех исходов равна 1, то есть исходы составляют полную группу событий.

Такие эксперименты могут быть натурными (реальных условиях), полунатурными (деловая игра), мысленными (мозговая атака, коллективная генерация идей). Нужно учитывать, что мысленные социально-экономические эксперименты (например, мозговая атака и коллективная генерация идей, рассмотренные в первой главе), более дешевы и менее опасны, чем натурные.

Примером натурального социально-экономического эксперимента может быть установление опытных норм по труду, хронометрирование выполнения персоналом заданий и др.

Как и в других областях знания возможны эксперименты по выявлению механизма социально-экономических явлений и экстремальные эксперименты.

Эксперименты по выявлению механизма социально-экономических явлений ставят своей задачей выяснить состав элементов, их характеристики, наличие и характер связей, влияние отдельных индивидуумов и их групп, общественных классов на эффективность, расход ресурсов, безопасность, надежность работы системы и др.

Примером экспериментов по выявлению механизма явлений могут быть названы известные Хоторнские эксперименты (1927-1932г.г), а также эксперименты Герцберга. В Хоторнских экспериментах изучали влияние на

повышение производительности труда на промышленных предприятиях различных факторов: условий и организации труда, заработной платы, межличностных отношений, стиля руководства. По результатам экспериментов их организатор Мейо смог сформулировать социальную философию менеджмента.

Напомним, что Герцбергу в результате экспериментов по исследованию мотивационных процессов на производстве удалось сформулировать свою теорию мотивации. Он разделил все побуждающие к деятельности факторы на гигиенические (факторы здоровья) и факторы мотивации. Было установлено, что процесс удовлетворенности и процесс нарастания неудовлетворенности с точки зрения порождающих их факторов являются двумя различными процессами. Устранение факторов, порождавших неудовлетворенность, не обязательно приводило к росту удовлетворенности. С другой стороны, при снижении факторов, которые приводили к росту удовлетворенности, неудовлетворенность не возрастала. Особенно важным результатом эксперимента можно назвать то, что было установлено, что повышать эффективность труда можно только с использованием факторов мотивации. Отсутствие факторов мотивации не вызывает роста неудовлетворенности.

Большую роль по исследованию механизма явлений играют ограниченные социально-экономические эксперименты с целью подтверждения эффективности, безопасности разрабатываемых решений по проведению социально-экономических реформ. При этом возможно использование метода коллективной генерации идей.

К экстремальным социально-экономическим экспериментам могут быть отнесены оптимизационные социально-экономические эксперименты, которые позволяют найти наилучшие условия и(или) предельно допустимые параметры конкретных процессов или ставят объект исследований в предельно возможные или наилучшие условия существования.

В связи с большими социальными рисками при проведении широкомасштабных натурных социально-экономических экспериментов

представляется необходимым юридически определить понятия «допустимого риска», а некоторые виды экстремальных социально-экономических экспериментов запретить как не отвечающие понятиям морали общества, претендующего называться цивилизованным. При проектировании таких экспериментов в обязательном порядке должны создаваться резервы и программы по социальной и психологической реабилитации участников эксперимента (или нуждающейся в этом их части).

Кроме того, думается, участие индивидуума в таком эксперименте должно обязательно:

- 1) базироваться на правдивой и полной информации о методах и возможных их последствиях;
- 2) быть защищено запретом и конкретными мерами наказания за предоставление неполной, односторонней информации, обман, дезинформацию;
- 3) быть осознанным и добровольным.

Примером экстремального социально-экономического эксперимента может быть названа известная «шоковая терапия» в Польше, России (начиная с 1992 года) при переходе от директивной экономики к рыночным отношениям.

Представляется, что международное сообщество должно выработать критерии допустимости рисков, ущербов экстремальных экспериментов, ответственности на основе анализа их соответствия правам человека и, прежде всего, праву на жизнь.

Можно утверждать, что социально-экономический эксперимент является необходимым, но опасным элементом развития, связанным с повышенными рисками. Он дает возможность проверить на практике гипотезы относительно причин, «веса» определенных социально-экономических явлений:

- изменения философии экономической деятельности;
- изменения социально-экономических отношений при изменении технологий производства (технологическая теория государства);

- различных факторов мотивации для рутинного (факторы здоровья) и творческого (факторы мотивации) труда;
- технологий исследований и производства товаров;
- организационных структур для разработки (матричные структуры), производства (гибкие автоматизированные), продвижения (вертикальные маркетинговые сети), эксплуатации (франчайзинг), утилизации товаров;
- влияния развития высоких технологий и их носителей (финансово-промышленных групп) на геополитическое положение и межэтнические отношения в государстве;
- влияния налоговой системы и межбюджетных отношений на развитие сепаратизма и национального экстремизма;
- влияния относительных затрат на систему государственного контроля социально-экономическую обстановку и трудовую активность населения, его мотивацию к труду.

Переход к маркетинговым стратегиям на рынках, а также усложнение ситуаций рыночной деятельности повышают роль ограниченных по своим масштабам социально-экономических экспериментов, в частности, роль предшествующих, диагностических и сравнительных экспериментов.

Изменение философии экономической деятельности имеет место при кардинальном изменении социально-экономических условий деятельности. Например, в результате насыщения товарных рынков развитых стран произошел переход от сбытовых к маркетинговым стратегиям. Маркетинговая философия провозглашает основной задачей экономической деятельности наиболее полное удовлетворение потребностей.

Необходимость в переходе от сбытовых к маркетинговым стратегиям осознают ввиду опасности потери работы (в частности, вследствие разорения предприятия-работодателя). Позднее, по мере осознания социальных изъянов маркетинга в развитых странах был практически осуществлен переход к социально-этическому маркетингу.

Тема 8. Тестирование в исследовании систем управления

Значимость системы управления в достижении целей и решении задач, стоящих перед организациями, нельзя переоценить. В связи с этим специалистам в области менеджмента необходимо иметь знания, умения и навыки по их исследованию. Квалифицированно проведенные исследовательские работы систем управления позволят обеспечить развитие теории и практики построения новых и совершенствования действующих систем управления, что создаст в дальнейшем условия для более эффективного их функционирования.

Тест (англ. test - проба, испытание, проверка, исследование) – это удовлетворяющий критериям научного познания эмпирико-аналитический метод, представляющий наряду с моделированием, многомерными (нелинейными и динамическими) количественными и качественными методами современную проективную и организационную научную методологию.

Тестовый метод состоит в применении системы специально отобранных и предварительно «свернутых», проверенных процедур (репрезентации, формализации, алгоритмизации, инструктирования, фиксации, метрики, анализа и интерпретации) для получения неявной информации об интересующих параметрах и свойствах изучаемого объекта или явления и их профессиональной диагностики.

К достоинствам тестового метода относится его экономическая эффективность, более высокая, чем у других методов. К недостаткам тестовых процедур следует отнести их исключительно констатирующую функцию, а специфической особенностью тестового метода является его зависимость от внешних условий, особая «чувствительность» к наличной ситуации исследования. Для более полного и конкретного измерения количественных характеристик объекта исследования создается внутренне согласованная «тестовая батарея» или «тестовый профиль».

Общие требования к тесту, делающие его научным методом, заключаются в соответствии теста четырем специальным критериям:

1) *стандартизации* - единообразия всех процедур проведения теста, подсчета и интерпретации результатов;

2) *нормировки* - задания самого оценивающего стандарта для каждой процедуры;

3) *надежности* - стабильности оценок, получаемых при повторных испытаниях;

4) *валидности* (содержательной - логической, критериальной - эмпирической и конструктивной - теоретической) - такого качества теста, которое отражает степень соответствия цели и результата тестирования.

С теорией тестов тесно связаны создание и развитие математического аппарата корреляционного и факторного анализа. Говоря о тестировании систем управления можно расклассифицировать тесты по направленности задач следующим образом:

1) Тесты достижений и специальных способностей управленцев, сотрудников - исследуется сенсомоторная сфера человека, его поведение, обучаемость, индивидуальные и творческие способности;

2) тесты интеллекта и работоспособности - исследуется умственное развитие человека, оценивается его интеллектуальный возраст, качество работоспособности, мотивации труда;

3) тесты личности и проективные - исследуются различные стороны личности (установки, ценности, эмоциональные, мотивационные и межличностные свойства), темперамент и характер управленца или сотрудника, личность как целое, индивидуальное и уникальное образование.

Тестирование как метод психологической диагностики находит широкое применение в исследовании систем управления персоналом. Тестирование применяется для стандартизированного измерения индивидуальных различий работников при отборе персонала, профессиональном обучении. Валидность

тестового компонента теста — показатель, характеризующий его способность устойчиво различать профессиональную компетентность испытуемых. Высоковалидный компонент фиксирует высокий балл у более подготовленных испытуемых и низкий — у менее подготовленных.

Тема 9. Параметрическое исследование и факторный анализ систем управления

Параметр (в широком смысле) – относительно постоянный показатель, характеризующий систему (элемент системы) или процесс. Параметры указывают, чем данная система (процесс) отлична от других. Поэтому параметры могут быть не только количественными, но и качественными (например, некоторыми свойствами объекта, его названием и т.п.).

Параметры могут характеризовать: 1) среду, окружающую систему; 2) управляющие воздействия и 3) внутреннее состояние системы.

Основные параметры системы – это такие ее характеристики, которые изменяются лишь тогда, когда меняется сама система, то есть для данной системы – это константы.

Параметры, характеризующие систему управления можно разделить на три основные категории, отражающие: 1) экономическую деятельность, 2) организационную деятельность и 3) социально-психологическую атмосферу.

Экономические параметры – измеримые величины, которые характеризуют структуру, состояние, уровень экономического развития и сам процесс развития народного хозяйства, отрасли, предприятия. В системе управления народным хозяйством такими параметрами являются уровень и темп роста национального дохода, соотношение темпов роста промышленности и сельского хозяйства, численность населения и т.д.

В зависимости от особенностей работ, выполняемых в различных службах и подразделениях аппарата управления, используются различные параметры объема, определяющие их масштабы.

Для технических служб основными параметрами являются количество

вновь осваиваемых и модернизируемых объектов (деталей, узлов по группам сложности), удельный вес стандартных, унифицированных и нормализованных частей, номера новых видов инструментов и приспособлений, подлежащих проектированию и изготовлению, количество новых технологических процессов (по группам сложности).

Для экономической службы основными параметрами являются численность промышленно-производственного персонала и все параметры, по которым проводится анализ работы технической службы.

Работа службы внешних хозяйственных связей (закупки, сбыт) зависит от номенклатуры материально-энергетических ресурсов, количества поставщиков, формы материального обеспечения (складской или транзитной), характера производимой продукции, количества и местоположения потребителей.

Параметрический метод исследования систем управления основывается на количественном выражении исследуемых свойств системы управления и установлении взаимосвязей между параметрами управляющей и управляемых подсистем. Это дает возможность на базе фактических данных определить форму зависимостей взаимосвязанных параметров и их количественное выражение. Зависимости параметров могут быть *функциональными* и *корреляционными*. Функциональными называются зависимости, проявляющиеся определенно и точно в каждом отдельном случае – наблюдении. Такая взаимозависимость является полной. Корреляционными (неполными) называются зависимости связанных величин, искажаемые влиянием посторонних, дополнительных факторов.

Корреляционные зависимости определяются на основе корреляционного метода.

Корреляционный (взаимосвязанный) метод – один из экономико-математических методов исследования, позволяющий определить количественную взаимосвязь между несколькими параметрами исследуемой системы. При этом корреляционная зависимость, в отличие от

функциональной, может проявляться только в общем, среднем случае, то есть в массе случаев – наблюдений.

Первоначальной важнейшей задачей корреляционного метода является определение вида корреляционного уравнения (уравнения регрессии). Простейшим видом такого уравнения, характеризующим взаимосвязь между двумя параметрами, может быть уравнение прямой: $Y = a + bX$, где X , Y – соответственно независимая и зависимая переменные; a , b – постоянные коэффициенты.

Вывод о прямолинейном характере зависимости можно проверить путем простого сопоставления имеющихся данных или графическим способом (регистрацией в прямоугольной системе координат значений Y и X , расположение которых на графике позволяет сделать вывод о правильности или ошибочности представления о линейном характере зависимости между двумя изучаемыми параметрами).

Следующей задачей является определение постоянных коэффициентов связи между переменными параметрами, которые наилучшим образом будут отвечать имеющимся фактическим значениям Y и X . В данном случае в качестве критерия оценки адекватности линейной зависимости фактическим данным можно использовать минимум суммы квадратов отклонений реальных статистических значений Y от рассчитанных по уравнению принятой к применению прямой. Коэффициенты прямой при использовании данного критерия могут быть определены известным методом наименьших квадратов.

При линейной связи всех факторов можно использовать линейное уравнение множественной корреляции следующего вида:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n.$$

Если же воздействие какого-либо фактора на исследуемый объект не может быть признано линейным, то соответствующие факторы могут включаться в уравнение не в первой, а в более высокой степени, например, во второй:

Регрессионный анализ применяется, в частности, при анализе эластичности спроса от цены, при анализе хозяйственной деятельности предприятий (для определения влияния отдельных факторов на результаты).

Факторный анализ

При анализе характеристик систем управления исследователь сталкивается с многомерностью их описания, то есть с необходимостью учитывать в анализе большое число признаков. Многие признаки взаимосвязаны и в значительной мере дублируют друг друга. Нередко признаки лишь в косвенной форме отражают наиболее существенные, но не поддающиеся непосредственному наблюдению и измерению внутренние, скрытые свойства явлений. Поэтому возникает потребность сконцентрировать информацию, выражая большее число исходных косвенных признаков через меньшее число более емких внутренних характеристик явления.

Сущность методов факторного анализа состоит в переходе от описания некоторого множества изучаемых объектов, заданного большим набором косвенных непосредственно измеряемых признаков, к описанию меньшим числом максимально информативных глубинных переменных, отражающих наиболее существенные свойства явления. Такого рода переменные, называемые факторами, являются некоторыми функциями исходных признаков.

Таким образом, основная задача факторного анализа заключается в том, чтобы определить понятие, число и природу наиболее существенных и относительно независимых функциональных характеристик явления (факторов).

Переменные при использовании факторного анализа не подразделяются априорно на зависимые и независимые и рассматриваются как равноправные. Преимуществом метода является также возможность одновременного исследования сколь угодно большого числа взаимозависимых переменных. Здесь нет допущения о «неизменности всех прочих условий», свойственного многим другим методам статистического анализа. Отсутствие ограничений на

число переменных и их взаимозависимость позволяет с успехом применять факторный анализ для исследования систем управления, где трудно изолировать влияние отдельных переменных на поведение всей системы.

В общем случае модель факторного и компонентного анализа имеет следующий вид:

$$(i=1, 2, 3, \dots n),$$

где X_i – i -й факторный признак первоначального набора; F_j – j -й обобщенный фактор ($j=1, 2, 3, \dots k$);

a_{ij} - нагрузка i -го признака на j -й фактор.

Факторные нагрузки a_{ij} оценивают тесноту связи между признаком X_i и фактором F_j . Общий суммарный вклад фактора в дисперсию признаков $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ оценивается величиной .

Величина v_i характеризует взаимосвязь фактора F_j с группами исходных признаков, а общий вклад всех факторов можно оценить величиной .

Типичные задачи факторного анализа при исследовании СУ. Различаются несколько основных подходов к использованию факторного анализа, рассмотрим их.

А. Минимизация описания, определение размерности явления.

Чаще всего распространен поисковый, изыскательский подход, нацеленный на первоначальное исследование сложного явления; при этом у исследователя нет гипотезы о структуре взаимосвязей между признаками. Он исходит лишь из предположения о наличии таких взаимосвязей и возможности выразить их с помощью небольшого числа факторов. Подбор признаков осуществляется экспертно, по принципу их связи с изучаемым явлением. Серьезную проблему в этом случае представляет интерпретация факторной матрицы, что часто требует привлечения дополнительной информации.

Таким образом, факторный анализ позволяет найти минимальное число наиболее существенных и относительно независимых характеристик, достаточно полно описывающих систему управления. В данном случае речь

идет об определении размерности изучаемого сложного явления.

Б. Проверка гипотез о структуре сложного явления.

Второй подход представляет собой направленный факторный анализ, имеющий целью проведение направленного эксперимента для подтверждения уже выдвинутой гипотезы.

Для обоснования этого предположения составляется выборка, включающая предприятия с предполагаемыми различиями как по организационно-техническому уровню, так и по квалификации. На этой выборке измеряются значения признаков, характеризующих производительность труда, общий организационно-технический уровень, квалификацию персонала. Если выдвинутая гипотеза верна, то факторизация корреляционной матрицы, рассчитанной для специально составленного набора признаков, должна привести к выделению двух факторов: первый фактор, имеющий большие нагрузки по всем признакам набора, может интерпретироваться как фактор общего организационно-технического уровня, второй фактор, имеющий большие нагрузки только по признакам квалификации и производительности труда, - как фактор квалификации.

В. Типология систем управления.

Факторный анализ позволяет также осуществлять типологию систем управления. Весьма часто исследователь сталкивается с необходимостью подразделить множество наблюдаемых им объектов, описываемых набором признаков, на максимально однородные по этим признакам группы. Ценность такой группировки состоит в том, что для полученных групп часто оказывается возможным построение достаточно простых моделей функциональных связей.

При междисциплинарном исследовании систем управления встает задача изучения их территориальной дифференциации. Территориальная единица (город, округ, район, страна) рассматривается как некая целостная система. Исследование различий и типология населенных пунктов, осуществляемая с помощью факторного анализа, необходимы для обоснования разного рода

программ их экономического и социального развития, для обоснования целей и средств региональной политики и других задач управления.

Г. Районирование систем управления.

Часто факторный анализ используется для целей комплексного районирования систем управления. От обычной постановки задачи типология районирования отличается дополнительным ограничением, требующим, чтобы объекты, выделенные в группе, были смежными. Только в этом случае группа однородных объектов может рассматриваться как район.

Таким образом, соединение методов автоматической классификации с факторным анализом позволяет осуществлять таксономию (систематизацию) не в пространстве большого числа исходных признаков, а в пространстве нескольких более емких и хорошо интерпретируемых характеристик – факторов. Если число факторов не больше трех, то появляется возможность использовать наглядные графические способы представления результатов.

Таким образом, дифференциация систем управления (осуществляемая путем факторного анализа) позволяет выдвигать для каждого типа дифференцированные программы развития.

Вывод: методы факторного анализа применяются для минимизации описания системы управления, построения разного рода обобщенных показателей (качество продукции, организационно-технический уровень предприятия, уровень жизни, уровень интенсивности ведения хозяйства), типологии предприятий, агрегирования отраслей, изучения движения цен. В исследованиях региональных систем управления факторный анализ позволяет сопоставить различные районы и страны по уровню экономического развития, выявить основные аспекты их экономического развития и экономической депрессии; прогнозировать «жизнеспособность» тех или иных населенных пунктов.

Тема 10. Социологические исследования систем управления.

Виды социологических исследований

Роль человеческого фактора и связанных с ним социальных взаимоотношений потребителей и изготовителей, персонала внутри любой организации с развитием и усложнением науки и техники возрастает. Науку, занимающуюся изучением основных законов, закономерностей и принципов общественной жизни и социальной деятельности людей, называют социологией. Появление этого термина в 1839 г. связано с работами французского философа Огюста Конта (1798 – 1857), который пришел к выводу о необходимости проведения исследований реального общества на основе объективных фактов социальной жизни научными методами.

Социологическое исследование применительно к управлению организацией можно представить как научное изучение системы управления с использованием теоретических и эмпирических процедур, позволяющее познать и оценить

- новые знания в области социального управления;
- потребности и перспективные устремления имеющихся и потенциальных потребителей своей продукции и услуг;
- сущность и реальную деятельность персонала организации, и их интересы, исповедуемые ценности, понимание существующих проблем в управленческой работе и отношение к ним и к выявленным особенностям и тенденциям развития;
- возможности использования полученных при изучении новых знаний в теории и практике управления.

В рамках таких исследований проводят также определение интересов, ценностных ориентиров и возможностей персонала поставщиков сырья, материалов и комплектующих изделий и субподрядчиков. Очевидно, что при проведении социологических исследовательских работ выявляется и решается широкий круг проблем, связанных с общественными отношениями потребителей, персонала предприятия, поставщиков, субподрядчиков и т.п.

Социологические исследования системы управления могут быть классифицированы по определенным признакам (табл. 1).

Виды социологических исследований

<i>Классификационный признак</i>	<i>Вид исследования</i>
По отношению к теории и практике	<i>теоретические</i> (для получения новых теоретических знаний об объекте исследования); <i>теоретико-прикладные</i> (для решения социальных проблем на основе полученных знаний); <i>прикладные</i> (для решения конкретных проблем на основе имеющихся в социологии подходов)
По отношению к внешней и внутренней среде системы	<i>внутренние</i> ; <i>внешние</i>
По периоду проведения	<i>ретроспективные</i> (предшествующие); <i>реально-временные</i> (в реальном масштабе времени); <i>прогнозные</i> (последующие)
По регулярности проведения	<i>регулярные</i> (периодические); <i>эпизодические</i> ; <i>разовые</i>
По познавательности целей и глубине исследования	<i>пилотажные</i> (зондажные, направленные на предварительное изучение малоизученных социальных объектов); <i>описательные</i> (более глубокие, чем пилотажные); <i>аналитические</i> (обеспечивающие получение новых теоретических знаний, понимание механизмов социальных явлений в управлении, выявление причин и следствий)
По продолжительности	<i>экспресс</i> ; <i>краткосрочные</i> ; <i>долгосрочные</i>

Каждый из приведенных видов исследований используется в зависимости от уровня и целей управления.

Наибольший интерес для функционирующих систем управления представляют прикладные социологические исследования, цель которых, например, можно сформулировать следующим образом:

- выявление тенденций занятости населения и снижение уровня безработицы в стране, субъекте РФ, городе или районе;
- определение причин текучести персонала в организации и разработка на этой основе мер по ее снижению или оптимизации;
- обоснование оптимальных функциональных соотношений между человеком и техническими средствами в системе управления;

- определение требований потенциальных потребителей к продукции (услугам), позволяющих оптимизировать новую номенклатуру и объем их выпуска, выработать соответствующие маркетинговые мероприятия и др.
- повышение мотивации результативности труда персонала;
- определение существующих тенденций и причин заболеваемости работников организации;
- улучшение социально-психологического климата в организации и др.

Методы социологических исследований

При проведении социологических исследований наиболее часто применяются следующие методы: анализ документов, контент-анализ, опрос, наблюдение, фокус-группы. Дадим краткую характеристику указанным методам.

Анализ документов. Этот метод позволяет получить сведения о прошедших событиях, наблюдение за которыми уже невозможно.

Источником социологической информации выступают обычно текстовые сообщения, содержащиеся в протоколах, докладах, резолюциях и решениях, публикациях, письмах и т.п. Особую роль выполняет социальная статистическая информация, которая в большинстве случаев используется для характеристики развития изучаемого процесса или явления.

Контент-анализ. Метод основан на использовании единообразных стандартизированных показателей (индикаторах) для поиска, учета и подсчета массовости тех или иных характеристик текста. Применяется в исследованиях средств массовой информации, являясь незаменимым методом группировки текстов.

Опрос. Метод сбора информации об изучаемых объектах, который основан на высказываниях и ответах отдельных участников исследуемой системы управления на определенные вопросы (базирующихся на своем личном опыте, объективности 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.

По результатам ответов на вопросы анкеты можно определить сильные и слабые стороны системы управления. Они позволяют выявить наиболее важные проблемы в системе управления.

Интервьюирование отличается от анкетирования тем, что вопросы здесь менее стандартизированы и подготовлены. 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.

Опросы-беседы представляют собой наименее формализованный способ сбора информации, мнений и суждений специалистов о системе управления. Однако он также требует предварительной подготовки списка наиболее важных, корневых вопросов, на которые необходимо получить откровенные и объективные ответы.

Наблюдение. Это целенаправленное и систематизированное восприятие изучаемого процесса или явления, черты, свойства и особенности которого фиксируются исследователем. Формы и приемы фиксации могут быть различными: бланк или дневник наблюдения, фото или видеоаппаратура и другие технические средства.

Фокус-группы. Это интервью по заранее подготовленному сценарию в форме обсуждения с небольшой группой «обычных людей». Основными требованиями к составу дискуссионной группы являются ее однородность (одинаковый возраст, пол, схожий уровень доходов членов группы) и

величина группы, которая позволяет поддержать дискуссию (при 4 – 5 участниках дискуссия быстро затухает, а при значительном числе – 20 – 25 человек нет возможности в полной мере высказаться всем участникам).

Программа организации социологических исследований

Программа социологического исследования обычно включает в себя подробное, четкое и завершенное изложение следующих разделов:

1) *методологическая часть* – формулировка и обоснование проблемы, указание цели, определение объекта и предмета исследования, анализ основных понятий, формулировка гипотез и задач исследования;

2) *методическая часть* – характеристика используемых методов сбора социологической информации, логическая структура инструментария для сбора этой информации, схемы ее математической обработки;

3) *организационная часть* – планирование деятельности исследователя (исследовательского коллектива) на всех этапах работы.

Основные требования, предъявляемые к разрабатываемой программе исследований: необходимость, ясность и четкость, гибкость, логическая последовательность структуры.

Рабочий план исследования отражает основные процедурные мероприятия. Он позволяет заранее предусмотреть и наиболее точно определить объем научных, организационных и финансовых затрат, помогает избежать суеты, придает исследованию ритмичность на всех его этапах.

Структурными компонентами рабочего плана социологического исследования являются этапы и различные по видам и форме научно-исследовательские и организационно-технические процедуры и операции. Все они могут быть сгруппированы в соответствии с последовательностью их осуществления в четыре блока.

Блок первый. В нем определяются порядок обсуждения и утверждения программы и инструментария исследования; формирование и подготовка группы сбора первичной информации; проведение пробного исследования;

внесение корректировок в программу по итогам пробного исследования; размножение инструментария.

Блок второй. Определяет организационные и методические виды работ, обеспечивающие проведение полевого исследования (массовый сбор первичной социологической информации). Включает: выбор соответствующего места и времени для опроса, предварительное информирование опрашиваемых о целях, задачах и практических «выходах» исследования, централизованный сбор заполненных анкет, бланков интервью и других видов инструментария.

Блок третий. Определяет совокупность операций для подготовки первичной информации к обработке. Под специальным контролем формируется массив информации для математического анализа. Предварительно осуществляются кодировка открытых вопросов, выбраковка негодных анкет.

Блок четвертый. Включает все виды работ, связанные с анализом результатов обработки полученных данных, обсуждением предварительного и итогового отчетов, выработкой рекомендаций.

Тема 11. Экспертные оценки в исследовании систем управления

Характеристика экспертных методов

Экспертный метод предполагает использование мнений экспертов. Термин «эксперт» в дословном переводе с латинского языка означает *опытный*. Экспертные методы применяют в тех случаях, когда невозможно использовать объективные методы исследований. Они применяются также при невозможности использовать моделирование и описание исследуемых объектов формализованными математическими способами, отсутствии достоверной информации, при наличии экстремальных ситуаций в управлении.

Сущность экспертных методов заключается в усреднении различными способами мнений (суждений) специалистов-экспертов по рассматриваемым

вопросам. При этом усредненная оценка мнений экспертов K в общем виде определяется по формуле:

$$K = f\left(\sum_{i=1}^N K_{ij}\right) / N, \quad (1)$$

где N – количество экспертов;

K_{ij} – оценка, данная j -м экспертом.

Для получения экспертных оценок могут использоваться методы:

- рангов (ранжирования);
- непосредственного оценивания (балльный);
- сопоставлений (имеет две разновидности: парное сравнение и последовательное сопоставление).

Общее *достоинство* экспертных методов – возможность оценивания объектов, характеристики которых невозможно измерить количественными объективными методами.

К *недостаткам* экспертных методов можно отнести их определенную субъективность и соответствующие этому возможные погрешности результатов экспертизы, существенные затраты на привлечение опытных экспертов.

Организация экспертных работ

Проведение экспертных работ предполагает наличие следующих этапов:

- организация экспертного оценивания;
- проведение сбора мнений экспертов;
- обработка результатов мнений экспертов.

Этап *организации экспертного оценивания* предполагает назначение *экспертной комиссии* во главе с председателем. В состав комиссии входят две группы: рабочая и экспертная.

В рабочую группу входят технические работники, осуществляющие подготовку материалов для экспертов, обработку результатов их работы и т.п.

Экспертную группу составляют эксперты – специалисты по решаемым проблемам. Количество экспертов зависит от множества факторов и условий,

в частности от важности решаемой проблемы, наличия возможностей и Минимально необходимое количество экспертов можно определить по формуле:

$$N_{э_мин} = 0,5 \cdot (3/b + 5), \quad (2)$$

где b – возможная ошибка результатов экспертизы ($0 < b < 1$).

Этап проведения сбора мнений экспертов предполагает определение метода сбора мнений экспертов. Все методы можно разделить на методы коллективной работы группы экспертов и индивидуальной работы каждого эксперта (рисунок 1).

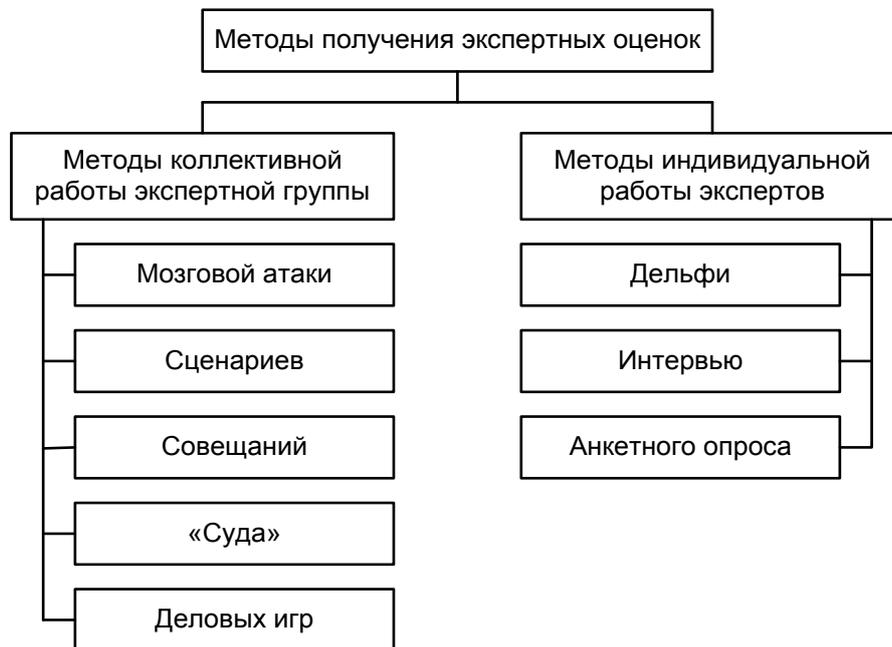


Рис. 1. Классификация методов получения экспертных оценок

Методы коллективной работы экспертной группы предполагают получение общего мнения в ходе совместного обсуждения решаемой проблемы. Основное преимущество этих методов заключается в возможности разностороннего анализа проблем. Недостатками методов являются сложность процедуры получения информации, сложность формирования группового мнения по индивидуальным суждениям экспертов, возможность давления авторитетов в группе. К данной группе относятся следующие методы.

Метод «мозговой атаки». Методы этого типа известны также под названием коллективной генерации идей, мозгового штурма, дискуссионные методы. Все они основаны на свободном выдвижении идей, направленных на решение проблемы, из которых отбираются наиболее ценные идеи.

Возможны различные варианты реализации этих методов. Наиболее распространенным является следующий. Создаются две группы: генераторов идей и аналитиков. В состав первой группы включаются люди с богатым воображением, как правило, специалисты из смежных областей. Организуется собрание группы, которым руководит ведущий. Основной задачей ведущего является всемерное поощрение инициативы и творчества, свободы выдвижения новых идей, даже, на первый взгляд сомнительных или абсурдных, *недопущение критики*. Все выдвинутые идеи фиксируются и передаются группе аналитиков. Группа аналитиков включает в основном специалистов по данной проблеме, анализирующих предложения и выбирающих среди них наиболее ценные.

Достоинством метода является высокая оперативность получения требуемого решения. Основным недостатком – сложность организации экспертизы, т. к. иногда невозможно собрать вместе требуемых специалистов, создать непринужденную атмосферу и исключить взаимное влияние экспертов.

Метод сценариев представляет собой совокупность правил по изложению в письменном виде предложений специалистов по решаемой проблеме. Сценарий представляет собой документ, содержащий анализ проблемы и предложения по ее реализации. Предложения вначале пишут эксперты индивидуально, затем они согласуются и излагаются в форме единого документа.

Обычно сценарии разрабатываются для прогнозирования развития различных систем, предварительной оценки эффективности или возможного хода выполнения сложной операции. Сценарии включают в себя описание всех этапов жизненного цикла исследуемой системы или операции. В

дальнейшем такое описание является основой для разработки формализованных моделей различных этапов развития системы. Иначе говоря, сценарий является своеобразной описательной моделью, с которой начинается исследование любой системы в соответствии с этапами моделирования.

Основным преимуществом сценария является комплексный охват решаемой проблемы в доступной для восприятия форме. К недостаткам можно отнести возможную неоднозначность, нечеткость излагаемых вопросов и недостаточную обоснованность отдельных решений.

Метод совещаний (комиссий, круглого стола) – самый простой и традиционный. Он предполагает проведение совещания или дискуссии с целью выработки единого коллективного мнения по решаемой проблеме. В отличие от метода «мозговой атаки» каждый эксперт может не только высказывать свое мнение, но и критиковать предложения других. В результате такого тщательного обсуждения уменьшается возможность ошибок при выработке решения.

Достоинством метода является простота его реализации. Однако на совещании может быть принято ошибочное мнение одного из участников в силу его авторитета, настойчивости или ораторских способностей.

Метод «суда» является разновидностью метода совещаний и реализуется по аналогии с ведением судебного процесса. В роли «подсудимых» выступают выбираемые варианты решения; в роли «судей» - лица, принимающие решение; в роли «прокуроров» и «защитников» - члены экспертной группы. Роль «свидетелей» выполняют различные условия выбора и доводы экспертов. При ведении такого «судебного процесса» отклоняются или принимаются те или иные решения. Метод «суда» целесообразно использовать при наличии нескольких групп экспертов, придерживающихся различных вариантов решения.

Деловые игры основаны на моделировании функционирования социальной системы управления при выполнении операций, направленных на

достижение поставленной цели. В отличие от предыдущих методов, где экспертные оценки формируются в ходе коллективного обсуждения, деловые игры предполагают активную деятельность экспертной группы, за каждым членом которой закреплена определенная обязанность в соответствии с заранее составленными правилами и программой.

Деловые игры используются для принятия решений при управлении промышленными предприятиями и другими организациями и направлены также на исследование поведения и обучение специалистов в заданной обстановке.

Основным достоинством деловых игр является возможность выработки решения в динамике с учетом всех этапов исследуемого процесса при взаимодействии всех элементов общественной системы управления. Недостаток заключается в сложности организации деловой игры в условиях, приближенных к реальной проблемной ситуации.

Методы получения индивидуального мнения членов экспертной группы основаны на предварительном сборе информации от экспертов, опрашиваемых независимо друг от друга, с последующей обработкой полученных данных. Основные преимущества методов индивидуального экспертного оценивания состоят в их оперативности, возможности в полной мере использовать индивидуальные способности эксперта, отсутствие давления авторитетов, в низких затратах на экспертизу. Главным их недостатком является высокая степень субъективности получаемых оценок из-за ограниченности знаний одного эксперта. К данной группе относятся следующие методы.

Метод анкетного опроса предполагает разработку специальных анкет, содержащих перечень вопросов по решаемой задаче. В анкете могут использоваться несколько типов вопросов.

- веерные вопросы (предполагают один вариант ответа из нескольких);
- закрытые вопросы (предполагают ответы типа «да», «нет», «не знаю»);

- открытые вопросы (ответ может быть дан в произвольной форме).

В процессе заполнения анкет необходимо выполнить следующие требования: обеспечить взаимную независимость суждений экспертов; при необходимости проверить однозначное понимание экспертами вопросов анкеты; не допускать заполнения одной анкеты несколькими экспертами; анкету заполнять и отправлять в заданные сроки.

Основными достоинствами метода анкетного опроса являются возможность сбора большого объема информации за достаточно короткий срок и независимость суждений экспертов. К недостаткам следует отнести сложность разработки эффективной анкеты, содержащей обоснованный перечень вопросов.

Метод интервью предполагает беседу руководителя экспертизы с экспертом, в ходе которой перед ним по заранее разработанной программе ставятся сформулированные вопросы. Особенностью метода интервью является то, что руководитель и эксперт находятся в непосредственном контакте.

Условно выделяют три формы интервью: свободная беседа, когда дополнительные вопросы формируются в ходе интервью; беседа по типу «вопрос – ответ», когда на ограниченный круг вопросов необходимо дать четкие ответы; перекрестный опрос, когда эксперта опрашивают несколько исследователей.

Достоинством метода является возможность получить более подробные сведения по исследуемой проблеме. Однако на результаты опроса может оказать влияние способность эксперта к контакту, быстрота мышления и др.

Метод Дельфи, или метод дельфийского оракула, представляет собой итеративную процедуру анкетного опроса. При этом соблюдается требование отсутствия личных контактов между экспертами и обеспечения их полной информацией обо всех результатах оценок после каждого тура опроса с сохранением анонимности оценок, аргументации и критики.

Процедура метода включает несколько последовательных этапов (туров)

опроса. На первом этапе производится индивидуальный опрос экспертов, обычно в форме анкет. Эксперты дают ответы, не аргументируя их. Затем результаты опроса обрабатываются, и формируется коллективное мнение группы экспертов, выявляются и обобщаются аргументации и пользу различных суждений. На втором – вся информация сообщается экспертам, и их просят пересмотреть оценки и объяснить причины своего несогласия с коллективным суждением. Новые оценки вновь обрабатываются, и осуществляется переход к следующему этапу. Практика показывает, что после трех-четырёх этапов ответы экспертов стабилизируются, и процедуру необходимо прекратить.

Достоинством метода Дельфи является использование обратной связи в ходе опроса, что значительно повышает объективность экспертных оценок. Однако данный метод требует значительного времени на реализацию всей многоэтапной процедуры.

Метод ранжирования и непосредственного оценивания

По *методу рангов* эксперт осуществляет ранжирование исследуемых объектов в зависимости от их относительной значимости (предпочтительности), когда наиболее предпочтительному объекту присваивается ранг 1, а наименее предпочтительному – последний ранг, равный по абсолютной величине числу упорядочиваемых объектов.

Результирующие ранги объектов ранжирования определяются как сумма рангов для каждого объекта. При этом в итоге первый ранг присваивается тому объекту, который получил наименьшую сумму рангов, т.е. наиболее значимому объекту.

Коэффициенты весомости каждого объекта определяются по формуле:

$$b_{i \text{ рангов}} = (n - r_n + 1) / S_n, \quad (3)$$

где n – число исследуемых объектов;

r_n – ранг исследуемого объекта по результатам экспертизы;

S_n – сумма всех чисел от 1 до n ; $S_n = (a_1 + a_n) \cdot a_n / 2$.

Сумма всех коэффициентов весомости исследуемых объектов равна 1.

Пример. Имеются результаты ранжирования трех объектов семью экспертами (табл. 1). Определить результирующий ранг и коэффициенты весомости объектов.

Таблица 1

Определение результирующего ранга объектов ранжирования

Номер объекта	Номер эксперта							Сумма рангов объекта	Результирующий ранг объекта	Весомость объекта
	1	2	3	4	5	6	7			
1	2	1	2	2	1	2	1	11	2	0,33
2	1	2	1	1	2	1	2	10	1	0,5
3	3	3	3	3	3	3	3	21	3	0,17

Метод непосредственного оценивания (бальный метод) представляет собой упорядочение исследуемых объектов в зависимости от их важности путем приписывания баллов каждому их них. При этом наиболее важному объекту приписывается наибольшее количество баллов по принятой шкале. Возможны различные диапазоны шкалы оценок: от 0 до 1; 0 до 5; 0 до 10; 0 до 100.

Оценивание может осуществляться в словесной форме, например, «очень важный», «важный», «маловажный», что соответствует оценкам 3, 2, 1.

По результатам оценок определяют ранг и весомость каждого исследуемого объекта. Ранг определяется рассмотренным выше способом, а весомость объекта определяется по формуле:

$$B_i = \sum_{j=1}^k A_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k A_{ij}, \quad (4)$$

где A_{ij} – оценка в баллах, данная i -му объекту j -м экспертом.

Пример. Имеются результаты оценки трех объектов семью экспертами по 10-ти балльной шкале (табл. 2). Определить результирующий ранг и весомость объектов.

Таблица 2

Определение результирующего ранга объектов ранжирования

Номер объекта	Номер эксперта							Сумма баллов объекта	Результующий ранг объекта	Весомость объекта
	1	2	3	4	5	6	7			
1	7	6	5	6	4	7	8	43	2	0,36
2	9	10	8	7	5	8	10	57	1	0,47
3	4	1	2	4	3	5	2	21	3	0,17

Основным *достоинством* рассмотренных методов является простота использования, а *недостатком* – ограничение количества исследуемых объектов (до 15 – 20).

Метод сопоставления

Данный метод осуществляется с помощью парного сравнения и последовательного сопоставления.

При *парном сравнении* эксперт сопоставляет исследуемые объекты по их важности попарно, устанавливая в каждой паре наиболее важный. При этом допускается отмечать равноценность или несравнимость объектов. Все возможные пары объектов эксперт представляет в виде записи комбинаций объектов (объект 1 – объект 2, объект 2 – объект 3 и т.д.) или в форме матрицы. Общее количество пар сравнения определяется следующим образом:

$$A = N \cdot (N - 1) / 2, \quad (5)$$

где N – количество исследуемых объектов.

Наиболее удобно осуществлять парные сравнения и обработку их результатов, используя в качестве инструмента матрицу (табл. 6.3). При ее заполнении на пересечении строки i и столбца j ставят 1, если объект i предпочтительнее объекта j ; 0 – в противном случае; 0,5 – если объекты одинаковы по предпочтительности; прочерк – если объекты несравнимы.

Таблица 3

Матрица оценки объекта методом парного сравнения (эксперт №)

Название объекта	Номер объекта	1	2	3	...	N	Общее количество предпочтений
	1	X	1	0	...	0	
	2	0	X	0	...	1	

	3	1	0	X	...	0	
	
	<i>H</i>	1	0	0	...	X	

Весомость каждого объекта сравнения рассчитывается по формуле:

$$B_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k A_{i/i j} / (A \cdot k), \quad (6)$$

где $A_{i/i j}$ – количество предпочтений (единиц) i -го объекта над $(i+1)$ объектом, указанное j -м экспертом;

A – общее количество пар объектов;

k – число экспертов.

Метод парных сравнений очень прост и позволяет исследовать большее количество объектов по сравнению, например, с методом рангов.

Сущность *последовательного сопоставления* состоит в том, что эксперт располагает все исследуемые объекты в порядке их важности (как в методе рангов). Предварительно каждому из объектов приписывается определенное количество баллов, например по шкале от 0 до N (как в методе оценивания). Причем самому важному объекту дается балл равный 1, а всем остальным в порядке уменьшения их значимости, т.е. от N до 0. Далее эксперт решает вопрос, будет ли важность объекта, имеющего ранг N , больше суммы балльных оценок всех остальных объектов. Если будет, то величина балльной оценки первого объекта увеличивается до соблюдения этого условия, а если нет, то эксперт уменьшает эту величину до такого численного значения, чтобы она стала меньше суммы оценок всех остальных объектов. Величины оценок второго, третьего и последующих объектов по важности определяются последовательно аналогично оценке первого наиболее важного объекта.

Метод последовательного сопоставления довольно трудоемок. Особенно если исследуется более шести-семи объектов.

Оценка согласованности экспертных данных

Собранные мнения экспертов обрабатываются как количественно (численные данные), так и качественно (содержательная информация). При

этом следует помнить, что мнения экспертов часто полностью не совпадают, поэтому необходимо количественно оценивать *меру согласованности мнений экспертов* и устанавливать причины несовпадения суждений. Для оценки согласованности мнений экспертов используется *коэффициент конкордации*.

Мера согласованности определяется на основе статистических данных всей группы экспертов. Так, согласованность мнений компетентных экспертов при использовании всех указанных экспертных методов, где определяются ранги объектов, можно рассчитать, с помощью коэффициента конкордации по формуле:

$$W = 12 \cdot C / [k^2 \cdot (H^3 - H)], \quad (7)$$

где C – сумма квадратов отклонений от средней суммы рангов по всем объектам и экспертам;

H – количество исследуемых объектов;

k – число экспертов.

Сумма квадратов отклонений определяется по формуле:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^k A_{ij} - \bar{A} \right)^2, \quad (8)$$

где \bar{A} – среднее значение рангов всех объектов.

Таким образом, полная запись формулы для расчета коэффициента конкордации имеет следующий вид:

$$W = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^k A_{ij} - \bar{A} \right)^2}{k^2 (H^3 - H)}. \quad (9)$$

Коэффициент конкордации может находиться в диапазоне $1 > W > 0$. При $W = 0$ согласованность мнений экспертов отсутствует, при $W = 1$ достигнута полная согласованность экспертов, при $W \geq 0,5$ – согласованность экспертов вполне достаточная.

Пример. По результатам работы компетентных экспертов получены определенные данные ранжирования. Требуется рассчитать коэффициент

конкордации. Данные для расчета приведены в таблице 6.4.

Таблица 4

Данные для расчета коэффициента конкордации

Номер объекта	Ранг, определенный экспертом						Сумма рангов	$A_{ij} - \bar{A}$	$(A_{ij} - \bar{A})^2$
	1-м	2-м	3-м	4-м	5-м	6-м			
1	4	3	4	3	4	4	22	4	16
2	5	5	5	5	3	5	28	10	100
3	2	1	3	2	2	2	12	-6	36
4	1	2	1	4	1	1	10	-8	64
5	3	4	2	1	5	3	18	0	0
Сумма	15	15	15	15	15	15	90	-	216

С учетом имеющихся данных коэффициент конкордации определяется следующим образом:

$$W = 12 \cdot 216 / [6^2 \cdot (5^3 - 5)] = 0,6.$$

Таким образом, мнения экспертов можно признать согласованными, поскольку полученная величина коэффициента конкордации соответствует условию $W \geq 0,5$.

При использовании экспертных методов, в которых ранги не определяются, для нахождения коэффициента конкордации рассчитанные значимости объектов следует переводить в ранги. Ранг 1 приписывается объекту с наибольшей значимостью, ранг 2 – следующему по значимости и т.д.

Для проведения оценки достоверности экспертизы рассчитанную величину коэффициента конкордации следует взвешивать по критерию Пирсона χ^2 с определенным уровнем значимости, т.е. с максимальной вероятностью неправильного результата работы экспертов. Обычно задавать значимость достаточно в пределах 0,005 – 0,05.

В случае получения расчетной величины критерия Пирсона больше табличной, т.е. $\chi^2_{\text{расч}} > \chi^2_{\text{табл}}$ (с избранным уровнем значимости), мнения экспертов окончательно признаются согласованными.

Табличные величины $\chi^2_{\text{табл}}$, значения которых представлены в табл. 6.5, зависят от принимаемого уровня значимости и числа степеней свободы S,

определяемого по формуле:

$$S = H - 1, \quad (10)$$

где H – количество исследуемых объектов.

Таблица 5

Табличные величины критерия Пирсона $\chi^2_{\text{табл}}$

Уровень значимости, B	Число степеней свободы, S								
	1	2	5	7	10	15	20	25	30
0,005	7,8	13	17	30,5	25	33	40	47	54
0,025	5	9,3	12,7	16	20,5	27,5	34	40	47
0,050	3,8	7,8	11	14	18,5	25	31	38	44

Расчетная величина критерия Пирсона $\chi^2_{\text{расч}}$ определяется по формуле

$$\chi^2_{\text{расч}} = W \cdot k \cdot (H - 1). \quad (11)$$

Таким образом, для данных приведенного ранее примера расчетная величина критерия Пирсона будет равна

$$\chi^2_{\text{расч}} = 0,6 \cdot 6 \cdot (5 - 1) = 14,4.$$

При уровне значимости 0,05 табличная величина $\chi^2_{\text{табл}}$ равна примерно 9, т.е. $\chi^2_{\text{расч}} > \chi^2_{\text{табл}}$. Значит можно утверждать, что согласованность во мнениях опрошенных экспертов не случайна и составляет 95%.

В случае определения несогласованности мнений экспертов по коэффициенту конкордации и соответствующей проверке его величины по критерию Пирсона экспертные опросы следует повторить.

Тема 12. Рефлексивное исследование систем управления

Рефлексия (от лат. *reflexio* — отражение, обращение назад) — полное сомнений и колебаний размышление, анализ собственных мыслей и переживаний; процесс самопознания субъектом своих внутренних психосостояний.

В работе Д. Юма «Трактат о человеческой природе» рефлексия характеризуется как вторичное восприятие (перцепция) реальности, т.е. все то, что основано на ее первичном чувственном восприятии. Другие ученые

(например, Р. Декарт) отождествляют рефлексию со способностью человека сосредоточиться на содержании своих мыслей, абстрагировавшись от всего внешнего. Психолог С.Л. Рубинштейн определил рефлексию как способность человека смотреть на жизнь со стороны.

Следует сказать, что исходя из этих определений рефлексия у человека может проявляться в реальных условиях и при наличии знаний, мыслей, чувств. Следовательно, при проведении исследований рефлексия исследователя может быть использована в ходе решения самых разнообразных проблем и задач.

Здесь также уместно напомнить о терминах «рефлексология» и «рефлексогенность».

Рефлексология (от греч. *logos* понятие, учение) — одно из направлений в психологии, основанное В.М. Бехтеревым, рассматривающее всю психическую деятельность как совокупность сочетательных рефлексов, образовавшихся в результате влияния внешней среды на нервную систему.

Рефлексогенность (от греч. *genos* — род, происхождение) — явление, вызывающее безусловный рефлекс, в основе которого раздражение определенных рецепторов в соответствующей зоне организма (например, вид пищи может вызвать раздражение вкусовых рецепторов полости рта, которое всегда вызывает слюноотделение).

Близким по смыслу к приведенным словам является термин «*рефлекторный*» (если это, например, объект исследования), т.е. реагирующий на внутренние и внешние раздражители и относящийся к рефлексам (объект имеет соответствующую реакцию на раздражитель).

Обычно СУ носят рефлекторный характер, так как в большинстве случаев при проведении исследования всегда можно предугадать ответную реакцию системы на различного рода воздействия. При этом на более сильное воздействие система отвечает большей реакцией. Соответственно *нерефлекторная* СУ реагирует на одни и те же воздействия неоднозначно, многовариантно. Нерефлекторной система становится, например, при потере

устойчивости в результате неработоспособности какого-либо элемента, стрессового состояния менеджеров, отказах ТСУ и т.п.

Участие человека в управлении делает ситуацию нерелекторной только в определенных ситуациях, так как действия индивидуума трудно прогнозировать при наличии у него стресса, ситуаций риска и т.п. Поэтому при исследовании СУ необходимо учитывать особенности основного ее элемента — человека, а это требует проведения аналитических работ социально-экономического и организационно-технического характера и соответственно использования различных исследовательских методов (экономических, математических, психологических, социологических, технических, экономико-математических, социально-экономических и пр.).

Следовательно, исследование любой СУ должно предваряться выделением в системе двух областей, где осуществляется релекторное реагирование на воздействия и нерелекторное, связанное с возможной потерей устойчивости системы из-за человеческого или техногенного фактора. Для релекторной области СУ, т.е. в условиях ее устойчивости, исследования могут проводиться больше математическими методами, для нерелекторной — методами психологии, мотивации, теорий вероятности, катастроф и т. п.

Очевидно, что в процессе исследования СУ исследователь должен решать задачи в условиях неопределенности, что не позволяет пользоваться только фактами. Для принятия рациональных решений и выводов требуется включение профессионального восприятия реальности и ее осмысления, т.е. существующие причинно-следственные связи событий не ведут буквально от факта к факту, а идут по цепочке от факта к мысленному восприятию и от восприятия опять к факту. При этом восприятие для исследователя не только является отражением самого факта, но и зависит от сложившейся ситуации. Последняя служит, как правило, основой восприятия, что уже не может трактоваться фактом. Следовательно, такой подход во многом сходится с представлениями Д. Сороса.

Исследователь стремится к рациональности, но она в ситуации информационной неопределенности ограничивается его знаниями (или надо иметь большие ресурсы для сбора объективной информации и ее глубокого анализа). Поэтому в идеальном случае процесс исследования проводится как рефлексивно, так и интуитивно, т.е. на основе исследовательского «чутья».

Основой рефлексивного подхода к исследованию служит систематизированная и доступная для обработки объективная информация о внутренней и внешней среде изучаемой СУ в требуемом объеме. Ее источником выступают имеющиеся знания и практический опыт исследователя.

В основе интуитивного подхода к исследованию лежит ограниченное в объеме явное знание исследователя, что позволяет формировать познавательный процесс в большей части на безусловных рефлексах.

Предпочтительным представляется рефлексивный подход к исследованию. Однако в этом случае исследование может иметь мнимую точность. Так, под количественными показателями плана может скрываться неопределенность его содержания, обусловленная принятыми в плане цифрами на основе интуиции, т.е. будет иметь место мнимая рефлексивность.

Тема 13. Планирование процесса исследования систем управления

Планирование исследования необходимо для расчета и определения организационных характеристик его проведения (формирование групп, установление функций, обязанностей, ответственности, взаимодействий и пр.), распределения используемых ресурсов в организационном и временном пространстве, ограничения времени, определения последовательности проведения исследовательских работ (этапов исследования), установления точек и методов контроля.

План исследования – это комплекс параметров и показателей, отражающих связь и последовательность ключевых мероприятий (действий, акций и пр.), ведущих к полной реализации программы исследования и разрешению проблемы.

План представляет собой организационную конкретизацию программы исследования. Он как бы соединяет содержание проблемы с организационными возможностями и вариантами ее практического решения.

Основные *принципы планирования* исследования:

1) *принцип конкретности формулирования заданий*. План должен состоять из заданий, которые необходимо формулировать предельно конкретно и ясно. Они не должны требовать дополнительных разъяснений и уточнений;

2) *принцип организационной значительности*. План должен соответствовать существующей организации деятельности исследовательских групп или вносить заранее разработанные новые организационные формы, необходимые для его успешного выполнения;

3) *принцип соизмеренной и рассчитанной трудоемкости*. Исследование - это работа специалистов, которая может быть выполнена успешно только тогда, когда задания соответствуют определенной трудоемкости их выполнения;

4) *принцип интеграции деятельности*. План должен учитывать необходимость взаимодействия различных исполнителей и подразделений, стать фактором объединения их работы, исключать, по возможности, дублирование и конфликтные ситуации;

5) *принцип контролируемости*. Все задания, показатели плана должны отвечать потребностям контроля его исполнения, и система контроля должна быть заложена в план. Не следует включать в план положения, которые трудно контролировать;

6) *принцип ответственности*. Как правило, в план включают графу, в которой указывают ответственных за выполнение его положений или заданий лиц и подразделений. В плане не должно быть заданий, не имеющих адреса и исполнителя;

7) *принцип реальности*. План не может содержать заданий желательных, но маловероятных для исполнения.

Тема 14. Организация процесса исследования систем управления

Общие положения методологии исследования

Термин «*методология*» состоит из двух частей. Первая часть «*метод*» (от греч. *methods* – путь, способ исследования или познания), и вторая часть «...*логия*» (от греч. *logos* – слово, учение, понятие), т. е. методология – учение о методах.

По своему содержанию методология, как правило, включает:

- *методы* – способы исследования;
- *принципы* – обобщенные правила, требования к выполнению каких либо процессов, указывающие путь к истине;
- *теории* (от греч. *teoria* – наблюдение, исследование) – системы обобщающих положений в той или иной отрасли знаний;
- *нормы* – стандарты, правила, регулирующие определенный вид деятельности на основе дозволения, предписания или запрета;
- *понятия* – логически оформленные общие мысли, представления, сведения о каком-либо предмете или явлении, фиксирующие их признаки.

Таким образом, *методологию исследования* следует понимать как совокупность целей, гипотез, подходов, принципов, методов, средств и процедур логической организации, используемых при изучении явлений и осуществлении познавательной деятельности.

Принципы исследования представляют собой основные правила, основу действий, сущность и исходные положения, используемые при осуществлении познавательной деятельности.

Методы исследования – совокупность целенаправленных действий и способов получения новых знаний об определенном предмете соответствующего объекта изучения и познания.

Методика исследования представляет собой совокупность способов, приемов и действий практического выполнения определенных исследовательских процессов, их процедур и операций, используя для этого строго

последовательные, систематические, точно сформулированные и следующие плану научно обоснованные положения (утверждения и четко сформулированные мысли).

Методологические положения исследования – научные обоснованно сформулированные утверждения (т.е. положения) о совокупности принципов, методов, форм и средств логической организации и проведения исследовательской деятельности. Методические положения исследования можно рассматривать как строго последовательные, систематические, точно сформулированные и следующие плану научно обоснованные утверждения по выполнению исследовательских процедур и операций. Методический – значит строго последовательный, систематичный, точно следующий плану.

Организация исследования представляется как деятельность по упорядочению всех сторон проведения исследовательских работ, основанная на реализации совокупности соответствующих закономерностей, принципов, приемов и способов, функций, технических средств управления и другого методологического и методического инструментария для достижения поставленных целей.

Практика научных исследований показывает, что их максимальная результативность достигается при использовании правильно избранной методологии, методики и организации исследования. Тем не менее, все это во многом зависит от научного потенциала, креативности и иных свойств исследователей, а также других влияющих на них факторов и условий.

Результаты исследования определяются его качеством, которое представляет конкретную совокупность свойств исследования, способных в той или иной мере удовлетворять предъявляемые к нему требования.

Программа исследования: структура, разработка и содержание

Успешное исследование любого элемента и компонента системы управления во многом зависит от планирования исследовательских работ. Планирование исследования системы управления – одна из важнейших функ-

ций менеджмента любой организации. Отсутствие планирования исследования ведет к потерям времени и других ресурсов, а в конечном итоге – к невозможности получения эффективных результатов.

Каждое исследование должно начинаться с составления программы исследовательских работ. *Программа исследования* – это комплекс положений, определяющих цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, условия его проведения, используемые ресурсы, а также предполагаемый результат. По существу, программа является документом, в котором излагаются исчерпывающие сведения о планируемой исследовательской работе и характеризуется форма конкретизации целей исследования.

Программа оформляется в виде документа, включающего три раздела:

- *теоретический раздел* определяет основные цели, задачи, объект и предмет исследования, содержание проблемы, ее актуальность и важность, а также рабочую гипотезу;

- *методический раздел* содержит обоснование выбора метода проведения исследования, сбора и обработки данных, анализа полученных результатов, способов их оформления;

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

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

- специалисты в области системного анализа – руководители групп 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.

Проведение исследования требует соответствующей организации. *Организация исследования* – это система регламентов, нормативов и инструкций, определяющих порядок его проведения, т.е. распределение функций, обязанностей, ответственности и полномочий на выполнение исследовательских работ.

Существуют различные формы организации исследования. В каждом конкретном случае приходится выбирать, какой из видов может оказаться наиболее приемлемым или наиболее эффективным.

1. Увеличение нагрузки персонала за счет дополнительных обязанностей по проведению исследовательской работы. Это возможно в том случае, если у персонала управления есть резервы времени и его исследовательский потенциал достаточно высок. Необходимо провести соответствующие консультации, организовать систему контроля и мотивации, координацию деятельности. Можно организовать конкурс проектов и дополнительную оплату труда. Возможна добровольная или обязательная форма участия в исследованиях.

2. Создание специализированных групп из наиболее творческой и активной части персонала с освобождением участников этих групп на определенное время от основной работы.

3. Приглашение консалтинговых фирм на договорной основе и предоставление им организационных и информационных возможностей для проведения исследования и разработки соответствующих рекомендаций.

4. Создание собственных консультационных, а лучше образовательно-исследовательских структур в системе управления, позволяющих совместить повышение профессионализма персонала с развитием исследований и обеспечением их необходимого качества.

5. Возможна комбинация этих форм и во многих случаях она оказывается весьма полезной и эффективной. Например, создание творческих коллективов, состоящих как из собственных работников, так и из приглашенных специалистов консультационной фирмы.

Алгоритм проведения исследования

При выполнении исследований могут возникнуть непредвиденные обстоятельства, нарушающие технологию плановых работ, обуславливая необходимость корректировки. Поэтому необходимы алгоритмы исследования, предусматривающие возможность возвратных операций исследования.

Алгоритм – это технология решения проблемы, предусматривающая не только последовательность и параллельность различных операций, но и возможности их неудачи, поиск новых путей решения проблемы в рамках данной программы, корректировку содержательного взаимодействия проблем. Общий алгоритм хода исследования систем управления представлен на рис. 9.1.



Рис. 9.1. Алгоритм проведения исследования

В основе организации любого исследования лежит определенная технологическая схема, которая отражает последовательность и комбинацию использования методов исследования.

Технология – это вариант рационального построения процесса исследования. В зависимости от характера исследуемой проблемы, а также конкретных условий: времени, ресурсов, квалификации, остроты проблемы и пр. могут использоваться различные технологические схемы.

Можно выделить следующие типы технологий исследования.

- **Линейная технология** заключается в последовательном проведении основных этапов исследования (рис. 9.2). Она может быть эффективной в случае решения сравнительно простых исследовательских проблем.



Рис. 9.2. Линейная технология исследований

- **Циклическая технология** предполагает возможность возврата к пройденным этапам исследования и выполнение корректировки уже проведенных исследовательских работ (рис. 9.3).

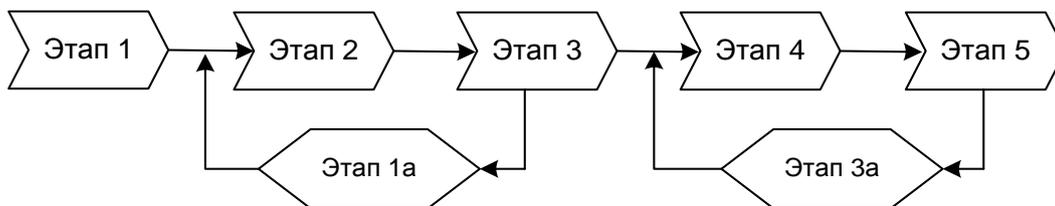


Рис. 9.3. Циклическая технология исследований

- **Технология параллельных исследований** позволяет по сложным, комплексным проблемам выполнять отдельные этапы работ параллельно. Это экономит время, позволяет более эффективно использовать персонал, повышает компетентность и производительность деятельности (рис. 9.4).

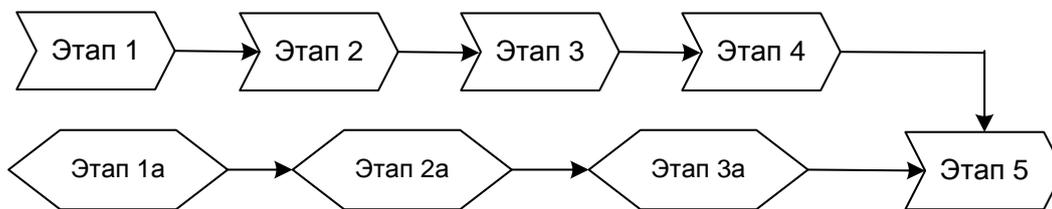


Рис. 9.4. Технология параллельных исследований

- **Технология рационального ветвления** предполагает не только разделение исследования по аспектам проблемы или функциям ее решения, но и проведение по некоторым видам проблем одинаковых непараллельных исследований (рис. 9.5). Во многих случаях это может быть не столько разветвление, сколько действительно параллельное исследование. Для сложных проблем это вовсе не является пустой тратой средств и ресурсов.

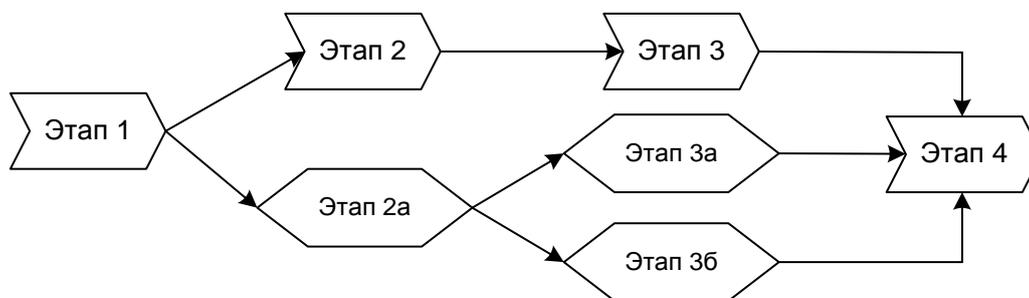


Рис. 9.5. Технология рационального ветвления

- **Технология адаптивного типа** предполагает проведение последовательной корректировки технологической схемы по мере проведения каждого из этапов исследования. Каждый этап в этой технологической схеме оценивается по его результатам и эта оценка необходима для определения нового этапа (рис. 9.6).

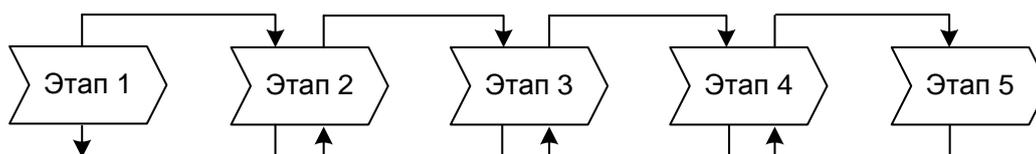


Рис. 9.6. Технология адаптивного типа

- **Технология последовательного продвижения** исследования

построена на оценке существующего качества управления (управленческой деятельности) и поиске непринципиальных, незначительных, но реальных изменений качества (рис. 9.7). Такая технология позволяет проводить исследования при незначительных ресурсах, избегать рисков инноваций, повышать надежность преобразований.



Рис. 9.7. Технология последовательного продвижения исследований

- **Технология случайного поиска** не предполагает уделять много внимания постановке проблемы, ее выбору и обоснованию на первом этапе исследования (рис. 9.8). Берется любая проблема и на ее основе проводится исследование по смежным проблемам, устанавливаются связи, заполняется решениями «поле проблем», определяется траектория развития. Она и показывает главную проблему, на которой необходимо сосредоточить внимание. Наиболее эффективно эта технология реализуется в диверсифицированных методах исследования – мозговом штурме, синектике

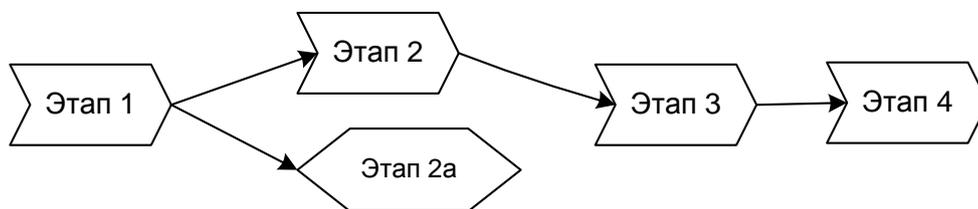


Рис. 9.8. Технология случайного поиска

и др.

- **Технология критериальной корректировки** заключается в том, что при подготовке исследования разрабатывается не сама технологическая схема, а комплекс критериев ее возможной корректировки при проведении исследования (рис. 9.9). Если мы получим такой-то результат, тогда будем делать то-то; если не получим, то вернемся к предыдущему этапу и продолжим поиск от него. Эта технологическая схема предполагает оперативное управление технологией и широко используется в автоматизации некоторых

расчетных и аналитических работ.

Технология исследования в значительной мере отражает искусство исследователя. Конечно, надо знать, какие схемы существуют и, какие из них наиболее приемлемы в тех или иных условиях.

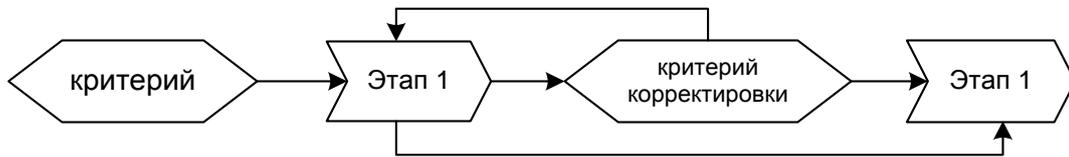


Рис. 9.9. Технология критериальной корректировки исследований

Однако оценка условий, характера проблемы, возможностей использования ресурсов зависит от исследователя, его знаний, опыта и способностей к исследовательской деятельности.

Тема 15. Научная и практическая эффективность исследования

Оценка уровня качества исследования

По результатам проведения исследований системы управления целесообразно определять их научную и практическую эффективность. Вместе с тем, очевидно, что итоги исследовательских работ во многом зависят от качества проведенного исследования.

Уровень качества исследований системы управления – относительная совокупная характеристика исследовательских работ, связанных с изучением управляющей подсистемы социально-экономической системы организации и сопоставлением достигнутой результативности, методов, средств и ресурсов исследования с установленными требованиями. Он может определяться на основе соответствия выполненного исследования требованиям технического задания или сложившемуся мировому научно-техническому или другому уровню.

Для того чтобы оценить уровень качества исследования следует избрать номенклатуру показателей (табл. 10.1), которая в общем случае должна:

- характеризовать соответствие результатов исследований их назначению и целям проведения;
- определять значимость и достоверность научных и практических результатов исследования;
- характеризовать научно-технический уровень исследования;
- предоставлять возможность контролировать и оценивать эффективность результатов проведенных исследований.

Таблица 10.1

Показатели, используемые при оценке уровня качества исследования систем управления

<i>Показатель</i>	<i>Сущность и диапазон оценки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
Достижение целей исследования	Достигнуты все запланированные цели Достигнуты основные запланированные цели Достигнуты не все запланированные цели
Сроки выполнения исследований	Выполнено досрочно Выполнено в установленные сроки
Ценность результатов	Очень высокая Высокая Значительная Не высокая Низкая Очень низкая Практически отсутствует (критический показатель)
Уровень новизны результатов	Высокий (результаты новые) Средний (отдельные результаты не новые) Не высокий (значительная часть результатов не новая) Низкий (новые результаты отсутствуют, критический показатель)
Актуальность, значимость исследования	Очень высокая Высокая Значительная Не высокая Низкая Очень низкая Практически отсутствует (критический показатель)
Возможный масштаб внедрения (реализации) результатов	Межгосударственный Государственный (межотраслевой) Отраслевой Несколько предприятий Одно предприятие
Общественное признание исследования	Количество медалей, дипломов, премий и т.п. на международных, всероссийских, отраслевых выставках, конкурсах и т.п.

Технический уровень исследования	Соответствие используемых технических средств современным достижениям техники
Научно-методический уровень исследования	Соответствие используемых методов, принципов и т.п. современным достижениям науки
Методический уровень исследования	Соответствие используемых методик современным достижениям науки
Предпосылки реализации (внедрения) результатов	Очень высокая Высокая Значительная Не высокая Низкая Очень низкая Практически отсутствует
Наличие публикаций	Количество публикаций (монографий, статей и т.п.) за рубежом Количество публикаций (монографий, статей и т.п.) в РФ
Качество оформления проведенных исследований	Соответствие требованиям стандартов
Объемы реализации (внедрения) результатов	Полностью внедрены Частично внедрены Не внедрены
Эффективность реализации (внедрения) результатов	Очень высокая Высокая Не высокая Не эффективная

Оценка может осуществляться дифференциальным, комплексным либо смешанным методами. Базовую численную величину каждого из рассматриваемых показателей, в зависимости от цели оценки, следует принимать равной 1. Можно все показатели распределить по группам и для каждой группы рассчитать коэффициенты весомости.

Следует отметить, что при наличии любой критической оценки по любому показателю (при невыполнении требования по тому или иному нормативному ограничению на показатель или группу показателей) дальнейшее рассмотрение вопросов, касающихся оценки уровня качества исследования, становится бессмысленным, т.е. нецелесообразным.

Методологические подходы и принципы определения эффективности

Дадим определения основным терминам, касающимся эффективности исследований систем управления.

Эффект – это результат чего-либо, нередко его воспринимают как впечатление, произведенное на кого-нибудь; разница между результатом и затратами усилий или ресурсов на их достижение.

Научный эффект исследования – научный результат проведения исследовательских работ, определяемый как прибавочные новые знания.

Практический эффект исследования – результат проведения исследовательских работ, который можно оценить как разность между достигнутым результатом и затратами на его достижение. Виды практического эффекта: социальный, экологический, экономический.

Экономический эффект – один из критериев принятия управленческого решения, определяемый как разность экономических результатов реализации и затрат на его осуществление за определенный (например, нормативный) срок действия. Результаты могут исчисляться экономией времени, материальных, трудовых, денежных и других ресурсов, уменьшением трудоемкости, повышением уровня качества, увеличением объемов производства и реализации продукции и услуг, ускорением оборачиваемости средств и т.п.

Эффективность – соотношение показателей результатов функционирования чего-либо и затрат ресурсов, усилий на его достижение.

Эффективность объекта – результативность создания и использования объекта, определяемая как отношение суммарного полезного эффекта (результатов функционирования) к совокупным затратам ресурсов, усилий на его достижение за весь жизненный цикл.

Эффективность управленческого решения – соотношение показателей результатов исследовательских работ (или степень достижения целей исследования) и затрат ресурсов, усилий на его проведение.

Экономическая эффективность исследования – соотношение показателей полученных экономических результатов исследовательских работ (или степень достижения экономических целей исследования) и затрат на проведение исследования.

Системы управления по своему предназначению направлены на обеспечение высокой эффективности, достижение целей и решение конкретных задач организации. К вопросам определения и оценки эффективности существуют различные методологические подходы. Все они на первом этапе учитывают в основном только *экономические последствия управленческих решений и их результатов*. Этим отличаются практически все традиционные методики (первого поколения).

Начиная примерно с 50-60-х гг. XX в., ученые и практики пришли к выводу о необходимости учета, помимо экономического эффекта, социальных и экологических последствий. Для устранения их воздействий стали учитывать дополнительные затраты. При невозможности полностью ликвидировать последствия в расчеты закладывали затраты на их компенсацию. Именно *подход суммирования всех затрат и компенсации на социальные и экологические последствия* был заложен в модернизированные методики определения эффективности (второго поколения).

При определении эффективности исследования следует учитывать в первую очередь общечеловеческие требования, направленные на обеспечение необходимой безопасности каждого потребителя, всего общества, их экономического благополучия, а также научно-технического развития человечества. Данные требования должны стать приоритетными по сравнению с экономической эффективностью. Вместе с тем в условиях рыночных отношений, при невозможности обеспечить преимущества перед конкурентами в части экономического эффекта (при бесспорном выполнении требований по безопасности, экологичности, социальной и научно-технической направленности), следует принимать более рациональные решения по управлению.

Таким образом, определение эффективности исследований систем управления должно основываться *на принципах и подходах, учитывающих приоритетные общечеловеческие ценности и адаптированных к условиям рыночных отношений*.

Непосредственное определение эффективности исследований необходимо проводить по соответствующим правилам (принципам). Среди основных принципов определения эффективности исследования систем управления можно отметить следующие.

Принцип приоритетности социальных и экологических эффектов означает, что при оценке эффективности исследований систем управления необходимо учитывать в первую очередь социальные и экологические эффекты с одновременной их проверкой по критериям безопасности и экологичности.

Принцип комплексного подхода отражает необходимость учета при определении экономической эффективности всех затрат, осуществляемых при исследовании, создании и функционировании систем управления, а также возникающих экономических результатов (последствий) создания и использования продукции и предоставляемых услуг (результатов деятельности организации) на всех стадиях жизненного цикла и уровнях управления.

Принцип обеспечения минимального воздействия неполноты и недостоверности имеющейся информации означает снижение до возможного минимума отрицательного влияния на принимаемые решения и результаты деятельности хозяйственной системы.

Принцип сопоставимости результатов означает необходимость обеспечения сравнимости достигаемых социальных, экологических, научно-технических и экономических эффектов.

Принцип обязательного учета и анализа затрат на проведение и реализацию результатов исследования означает необходимость регламентации основных положений проведения учета и анализа затрат на качество исследования (например, в методической инструкции).

Принцип учета фактора времени, который обуславливает обязательность учета изменения эффектов с течением времени, стоимости разновременных результатов и затрат с предпочтением получения более

быстрых результатов и поздних затрат, влияния на них инфляции и возможности использования при расчетах нескольких валют.

Виды и основные источники эффектов

Виды и источники эффектов применительно, например, к прикладным исследованиям системы управления могут быть исключительно разнообразными, в частности, среди них можно выделить социальные, экологические, научно-технические и экономические.

Источниками *социальных* эффектов могут быть:

- повышение качества управленческих решений;
- повышение оперативности управленческого аппарата;
- повышение квалификации персонала;
- повышение безопасности продукции и услуг;
- улучшение условий и организации труда;
- повышение безопасности труда;
- увеличение дохода работников;
- совершенствование структуры управленческого и производственного персонала;
- повышение степени удовлетворения социальных и духовных потребностей работников и др.

Источниками *экологических* эффектов за счет улучшения функционирования системы управления могут быть:

- уменьшение загрязнения окружающей среды;
- повышение экологического уровня выпускаемой продукции и оказываемых услуг;
- уменьшение штрафов за нарушение экологических требований;
- снижение отходов производства;
- повышение эргономичности производства и др.

К *научно-техническим* эффектам по результатам исследования системы управления относятся:

- количество зарегистрированных авторских свидетельств;

- увеличение удельного веса новых информационных технологий;
- увеличение удельного веса новых прогрессивных технологических процессов;
- повышение автоматизации производства;
- повышение конкурентоспособности организации и ее товаров на рынках промышленно развитых стран и др.

Под *экономическими* эффектами понимают:

- прибыль от лицензионной деятельности;
- прибыль от внедрения изобретений, патентов, ноу-хау;
- прирост объема продаж;
- сокращение срока окупаемости инвестиций;
- сокращение сроков капитального строительства;
- улучшение использования ресурсов, рост производительности труда;
- снижение затрат на управление;
- уменьшение потерь от брака готовой продукции и др.

Кроме этого, за счет мероприятий по улучшению системного управления могут быть получены другие положительные результаты: увеличение объемов продаж, более своевременное выполнение поставок продукции, увеличение объемов производства продукции и услуг.

Одним из источников экономических эффектов по результатам исследования системы управления, как указано выше, может стать снижение затрат на управление, определяемое следующим образом:

$$Z = Z_{1y} - Z_{2y}, \quad (10.1)$$

где Z_{1y} , Z_{2y} - затраты на устранение дефектов соответственно до проведения работ по совершенствованию управления и после.

Основные источники получения позитивных результатов за счет более совершенного управления в сфере производства.

1. Снижение производственных затрат на исправление дефектов изготавливаемой продукции (аналогично и в сфере разработки и планирования):

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_1 - \mathcal{Z}_2, \quad (10.2)$$

где $\mathcal{Z}_1, \mathcal{Z}_2$ - затраты на устранение дефектов соответственно до внедрения системы и после.

2. Уменьшение потерь от окончательного брака готовой продукции:

$$\mathcal{E} = \frac{A \cdot B \cdot (\mathcal{C} - \mathcal{Y})}{100}, \quad (10.3)$$

где A – объем продукции в натуральных единицах измерения;

B – уменьшение брака, %;

\mathcal{C} – цена единицы продукции, руб.;

\mathcal{Y} – стоимость единицы продукции по цене утилизации, руб.

3. Снижение стоимости контроля продукции:

$$\mathcal{E} = C_1 - C_2. \quad (10.4)$$

4. Снижение трудоемкости производственных процессов:

$$\mathcal{E} = A \cdot (T_1 \cdot H_1 - T_2 \cdot H_2), \quad (10.5)$$

где T – норма времени на единицу производства продукции, час;

H – часовая тарифная ставка, руб.;

5. Предотвращение поступления в производственный процесс недоброкачественного сырья и материалов:

$$\mathcal{E} = A_{бр.} \cdot \frac{A \cdot \mathcal{C} \cdot K}{A_{ном.}}, \quad (10.6)$$

где $A_{бр.}$ – объем забракованного сырья и материалов за расчетный период, руб.;

$A_{ном.}$ - объем поступившего сырья и материалов за расчетный период, руб.;

K – коэффициент, учитывающий потери на одно изделие при поступлении недоброкачественного сырья и материалов;

6. Уменьшение затрат на устранение дефектов по рекламациям полученным от потребителей:

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_1 - \mathcal{Z}_2. \quad (10.7)$$

7. Уменьшение суммы штрафов за поставку недоброкачественной продукции и выплат по рекламациям:

$$\mathcal{E} = Ш_1 - Ш_2. \quad (10.8)$$

8. Уменьшение расходов на гарантийное обслуживание и ремонт:

$$\mathcal{E} = C_1 - C_2. \quad (10.9)$$

9. Уменьшение ущерба за нарушение контрактов:

$$\mathcal{E} = Y_1 - Y_2. \quad (10.10)$$

10. Уменьшение расходов на гарантийное обслуживание и ремонт:

$$\mathcal{E} = П_2 - П_1, \quad (10.11)$$

где: $П$ – прибыль, получаемая за счет ассортимента.

11. Повышение прибыли за счет продажи потребителям продукции повышенного качества (при неизменности себестоимости):

$$\mathcal{E} = A \cdot (Ц_2 - Ц_1). \quad (10.12)$$

Тема 16. Диагностика систем управления

Основные понятия диагностики систем управления

Среди всех работ исследования систем управления одно из важнейших мест занимает диагностика. Под *диагностикой* понимают установление и изучение признаков, характеристик, факторов, характеризующих состояние объекта с целью выявления возможных отклонений, причин их появления и предотвращения основных нарушений в его нормальном функционировании.

Применительно к системе управления диагностика представляет собой комплекс взаимосвязанных исследовательских работ аналитического характера, позволяющих рассмотреть цели, состояние, установить влияние одних факторов на другие, выявить возможные проблемы, недостатки, причины их появления и наметить пути устранения обнаруженных нарушений

и отклонений в системе с целью приведения ее к нормальному функционированию. Объектом диагностики может быть не только система управления в целом, но и ее подсистемы, элементы и т.п. Диагностика является начальным этапом детального исследования системы управления.

Таким образом, при осуществлении работ по диагностике в первую очередь необходимо определить болезнь системы (что и где болит), выявить ее причины и следствия, т.е. установить причинно-следственные связи в системе управления и наметить основные меры по устранению причин болезни системы, а также обосновать направления более детальных исследований. Именно на это направлены диагностические работы.

Диагностика – необходимое условие не только создания системы управления новых прибыльных организаций (для данного случая могут проводиться диагностические работы систем-аналогов), но и реформируемых, реструктурируемых и совершенствуемых систем. Все диагностические исследования должны основываться на достоверной и объективной информации. В противном случае их результаты могут оказаться ошибочными.

Виды диагностики

Виды диагностики системы управления могут быть разнообразными, в частности:

- по широте охвата: общая и специальная;
- по времени: кратко-, средне- и долгосрочная;
- по началу времени рассмотрения объекта исследования: предварительная и основная.

Общая диагностика распространяется на всю систему управления. Она может проводиться в виде *экспресс* и *полномасштабного диагностирования*.

Экспресс-диагностика, являясь предварительной, осуществляется с целью определения основных проблем, узловых узких мест в системе и составления важнейших дальнейших направлений работ по совершенствованию. Зачастую она проводится с привлечением

исследователей-консультантов при активном участии и взаимодействии с руководителями высшего и среднего звена управления.

Полномасштабная диагностика – более детальное диагностирование всей системы управления, в ходе которого принимаются обоснованные решения по уточнению и направлениям разрешения проблем.

Специальная диагностика относится к одной из составных частей системы управления (подсистеме, субподсистеме, элементу). Она может быть предварительной (например, на основе эксперсс-метода) и основной, т.е. детальной.

Среди важнейших работ диагностики системы управления или ее части следует отметить:

- 1) изучение ретроспективного, существующего и ожидаемого состояния исследуемой системы;
- 2) установление сильных и слабых сторон;
- 3) установление возможных направлений совершенствования;
- 4) определение и решение основных вопросов организации дальнейших работ по исследованию системы управления.

Все работы по диагностике целесообразно проводить, применяя системный подход в сочетании с использованием самых разнообразных методов исследования, в том числе методов анализа и синтеза.

Методы диагностики

Все методы, которые наиболее часто используются при проведении диагностики, можно разделить на три группы:

1) *методы сбора информации для диагностики* (интервьюирование, изучение и анализ документации, анкетирование, беседа, самообследование, фотография рабочего дня, активное наблюдение в течение рабочего дня, моментные наблюдения, экспертный метод);

2) *методы анализа собранной информации* (анализ проблем, анализ взаимного влияния, системный анализ, экономический анализ, декомпозиция, композиция, структуризация целей, экспертно-аналитический, нормативный,

параметрический, функционально-стоимостной анализ, корреляционный и регрессивный анализ);

3) *методы определения приоритетов проблем* («дерево» целей, графов проблем, экспертные и др.).

Диагностический анализ собранной информации – важнейшая часть диагностики системы управления – является инструментом выявления причинно-следственных связей в системе и служит основой для дальнейшего выполнения детального (тематического) анализа. Этот анализ направлен на выявление проблем и узких мест, а также на поиск количественно устанавливаемых резервов в системе управления. Детализация может осуществляться, например, методом декомпозиции систем на подсистемы, субподсистемы и элементы. При этом чем более детальным окажется такое расчленение на простые части, тем глубже можно будет изучить исследуемые явления и получить более эффективные результаты. В принципе, анализ информации – первый шаг к разработке тенденций, закономерностей управления и предложений по совершенствованию системы управления.

В диагностической работе трудно найти границы разделения работ по анализу и синтезу. В деятельности опытных исследователей анализ и синтез неотделимы друг от друга. Так, синтез используется в работе диагноста с самого начала анализа каких-либо фактов. На основе совокупности анализа делаются выводы и предложения по результатам диагностики, полученным несколькими разными методами.

Определение приоритетности проблем и их причин

Выявленные проблемы исследователь подразделяет на несколько групп:

- 1) проблемы, требующие только корректировки;
- 2) проблемы, требующие коренного совершенствования и развития системы управления;
- 3) проблемы творческого характера, предусматривающие разрешение противоречий совершенно нового типа (например, необходимость создания нового управленческого механизма управления качеством).

В зависимости от отнесения проблемы к той или иной группе осуществляется их решение. Главное в диагностическом анализе – определение причинных взаимосвязей между фактами и событиями.

Для высокой результативности диагностики очень важна классифицируемая информация. Использовать тот или иной классификационный признак следует в зависимости от целей анализа.

Среди ряда возможных для использования классификационных признаков собираемой информации следует отметить:

- события, в зависимости от которых информация может быть подразделена по времени, частоте, причинам, последствиям, направлениям;
- элементы системы управления (так, информация по составу кадров управления подразделяется по их должностям, возрасту, образованию, квалификации, полу, стажу работы, заработной плате и т.п.);
- общие функции управления, согласно которым можно выделить информацию по прогнозированию, планированию, организации, мотивации, координации, контролю и т.д.

Кроме того, для диагностического анализа очень важно выбрать показатели и базу для сравнения. В качестве такой базы в зависимости от цели и конкретного анализируемого объекта могут быть приняты конкретные эталонные данные, аналоги, нормативы, показатели конкурентов, лучшие мировые достижения, отечественные или международные стандарты и т.п. В некоторых случаях такие данные определяются соответствующим расчетом. Например, текучесть кадров 5% в одних случаях может быть принята за идеальную величину, а в других – за неприемлемую. То же можно сказать о нормах управляемости. Во многом это зависит от конкретных условий, специфики объекта управления и ситуации. Здесь также существенную роль играют знания и опыт диагностов, осуществляющих анализ, которые должны с достаточной точностью определить отклонения происходящих фактически процессов от требуемых, и их причины. Именно при наличии таких причин и возникающих вследствие этого отклонений возникают проблемы в

управлении. Обычно таких проблем выявляется значительно больше, чем возможностей их решить. Следовательно, проблемы необходимо *ранжировать по приоритетности*, что можно осуществить с помощью метода приоритета проблем.

Приоритетность проблем определяется для того, чтобы выявить их взаимовлияние, важность и срочность. Отбор приоритетных проблем для их разрешения в первую очередь не позволяет распылять силы и средства на решение незначительных проблем, тесно не связанных с другими.

Отбор проблем может быть осуществлен на основе экспертных оценок методом ранжирования или методом непосредственного оценивания, т.е. балльным способом (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Отбор приоритетных проблем системы управления методом балльных оценок (диапазон оценки 0-10 баллов). Эксперт №

<i>Название проблемы управления</i>	<i>Важность проблемы</i>	<i>Наличие взаимосвязи с другими проблемами</i>	<i>Неотложность проблемы</i>	<i>Тенденции развития (усиление или ослабевание проблемы)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. ...				
2. ...				
...				

В последней графе таблицы каждой проблеме эксперт дает качественную, а не балльную оценку (тенденция усиливается или ослабевает). Окончательный вывод по отбору приоритетных проблем делается на основе анализа полученных данных от всех экспертов. При этом число отобранных проблем зависит также от имеющихся ресурсов для их разрешения.

Взаимосвязанность одних проблем с другими при проведении диагностики успешно может быть определена методом графов проблем. В этом случае сначала строится матрица выявленных проблем (например, экспертным методом), на основе которой определяются причинно-следственные связи между рассматриваемыми проблемами (табл. 10.2).

Вариант матрицы для выявления причинно-следственных связей между проблемами. Эксперт №1

<i>Номер и название проблемы</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>...</i>	<i>i-1</i>	<i>i</i>	<i>Сумма оценок влияния причин</i>
1. Конфликты в высшем звене управления	X	4	3	4		4	3	36
2. Отсутствие действенной мотивации сотрудников	1	X	2	4		2	3	18
3. Несоответствие мощностей портфелю заказов	2	3	X	3		3	2	28
4. Необеспеченность квалифицированными кадрами	1	1	2	X		3	2	32
...								
<i>i-1. Недостаточность информации для принятия решений</i>	1	3	2	2		X	4	16
<i>i. Невозможность разработки эффективной стратегии развития организации</i>	2	2	3	3		1	X	18
Сумма следствий	19	23	29	15		11	35	

Следует заметить, что причина, обусловившая ту или иную проблему, также, как правило, является отклонением от изменившихся внешних и (или) внутренних условий и факторов, влияющих на функционирование системы управления. При этом, как правило, одна проблема, связанная с другой, создает условия для возникновения последующей проблемы. Из всего числа возникающих проблем на долю последующих проблем приходится около 80%.

Оценка влияния той или иной проблемы на другую проблему дается по определенной оценочной шкале, например, в диапазоне 0-5 баллов. В горизонтальных строках таблицы эксперт ставит оценки, показывающие влияние той или иной проблемы на другую проблему. При этом в зависимости от оценки одна из проблем считается следствием другой. Например, если по шкале оценок 0-5 баллов проблеме «конфликты в высшем звене управления» в строке 1 графы 2 эксперт поставил 4 балла, то соответственно в строке 2

графе 1 ставится 1 балл. Это означает более сильное влияние конфликтов между руководителями на отсутствие действенной мотивации сотрудников, т.е. проблема под номером 1 является причиной, а проблема под номером 2 – ее следствием.

Результирующая матрица составляется на основе данных, полученных от всех экспертов. На базе этих сведений можно ответить на вопрос о приоритетности рассматриваемых проблем, построив соответствующий граф (рис. 9.1).

Анализируя граф проблем, следует помнить, что диаметр круга

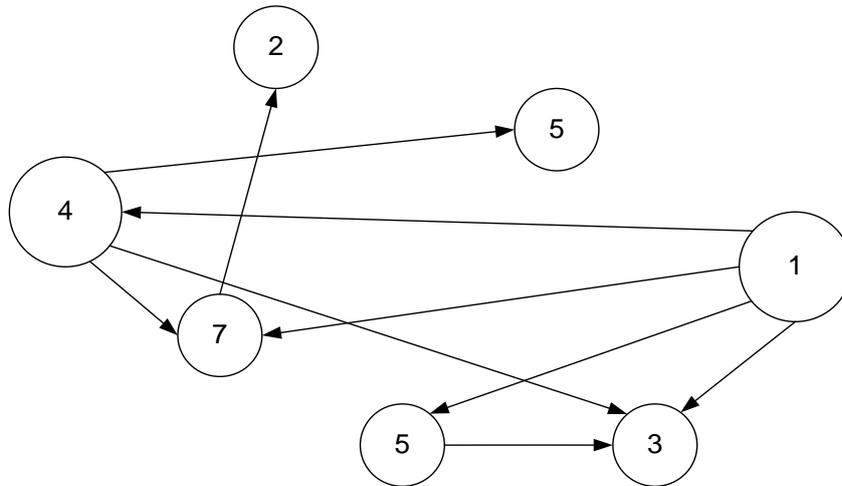


Рис. 9.1. Пример построения графа проблем

показывает важность причин проблем, влияющих на появление других причин (больше диаметр – больше важность); стрелка обозначает направленность действия причинной связи проблемы. Исходя из причинных связей проблемы, можно сделать вывод о том, что наиболее приоритетными проблемами для их разрешения являются проблемы 1 и 4. Решение этих двух проблем позволит существенно повлиять на улучшение ситуации в проблемах 3, 5, 6 и 7, которые, в свою очередь, повлияют на проблемы 2 и 3.

Рассмотренный инструмент определения приоритетности проблем не однозначен, поэтому окончательное решение по очередности решения проблем следует принимать с учетом мнений консультантов и руководителей исследуемой системы управления предприятием, т. е. при принятии решения следует руководствоваться не только данными, полученными методом,

например, графа проблем, но и логикой, здравым смыслом, интуицией, опытом менеджеров и исследователей.