

ГЛАВА I.1. ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАК ОБЪЕКТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Любой процесс, развитие - это движение. А раз это движение, то существуют определенные законы, закономерности, тенденции, направления этого движения. **Научное управление** - это такая целенаправленная деятельность людей, которая обеспечивает общественный прогресс, способствует, а не препятствует социально-экономическому движению, которое делает жизнь трудящихся "наиболее легкой, доставляющей им возможность благосостояния" [168]. Зная **законы движения**, можно с определенной точностью описать эти движения и даже экстраполировать на будущее.

В реальной действительности развитие всегда прокладывает себе дорогу через массу случайностей - положительных и отрицательных, ускоряющих или тормозящих общественное развитие. Случайности искажают процесс движения общества, вызывая отклонения от нормального состояния. Не будь случайностей (объективных и субъективных) "применить теорию к любому историческому периоду было бы легче, чем решать простое уравнение первой степени" [180]. Задача научного управления заключается в этой связи в том, чтобы "выправить" эти случайные отношения, исключить "негативные", главным образом, влияния случайностей на ход общественного развития, скорректировать **кривую движения**.

Мудрость руководства состоит в том, чтобы уметь вовремя увидеть опасность в зародышевом состоянии и не дать ей расти до размеров угрозы, вовремя устанавливать согласованность интересов и потребностей различных элементов общественной системы, возникающих из движения всей системы, в отличие от движения его самостоятельных частей. Та или иная общественная система ставит перед собой определенную **цель** и **задачу**, которой она подчиняет общественное производство. Зная эти цели, можно построить **обобщенную систему координат**, с помощью которой становит-

ся реальным исследование, измерение и сравнение между собой движения различных формаций, движения их самостоятельных частей.

Социально-экономические процессы "невидимы" и осуществляются параллельно во времени и в пространстве. Они объединяют множество объектов, субъектов, носителей сознания, связей и отношений и зависят от компонентов разной природы, характеризуются стохастичностью, многофакторностью, многоэкстремальностью функций цели. Исследования реальных процессов (объектов) обычно заменяются исследованиями их моделей, адекватно отражающих структуру и/или поведение объектов. Однако изменчивость и многообразие процессов, наличие качественных признаков вызывает трудности их моделирования, не позволяет достичь полной формализации задач управления. Так, при принятии решений, кроме количественных факторов, приходится принимать во внимание различные социальные, психологические, моральные и другие ограничения и обстоятельства. При изучении систем социально-экономической природы недостаточно, а иногда невозможно пользоваться методом их декомпозиции на элементы с последующим отдельным изучением этих элементов. Это объясняется важным качеством системы как **эмерджентность**, определяющим такие ее свойства, которые неприсущие ни одному из элементов, входящих в систему. Поэтому в работе рассматривается общая **теоретическая модель** социально-экономической системы, в основу которой легли **экономические отношения** (производства, обмена, распределения и потребления) и **социальные отношения** (между людьми, группами, коллективами).

Основным **системообразующим элементом системы** является **человек**, который непрерывно взаимодействует с окружающей средой и обладает такими свойствами, как "активность", целенаправленность, саморазвитие и саморегулирование. Элементы системы находятся в определенном функциональном отношении к системе и оказывают противодействие внешним воздействиям, изменяющим ее **равновесие**. Равновесие систем возможно тогда, когда каждый элемент путем производства, обмена, распределения и потребления получают все необходимые средства и ресурсы для выполнения своей функции. Для того чтобы обеспечить нормальное движение системы, необходимо удовлетворить потребности элементов системы до какой-то определенной **нормы**. В действительности при развитии системы происходят колебания около нормы и колебания самой нормы. В силу исключительного разнообразия встречающихся в практике управления задач и недостаточной изученности их математического описания, порядок структуризации объекта управления, а также выбор математических

схем для описания элементов объекта нельзя считать окончательно сложившимся. Поэтому в работе используется обобщенная **математическая модель сложной системы**.

Под **объектом исследования** будем понимать некоторую обобщенную совокупность **множества элементов** $W = \{W_1, W_2, \dots\}$, образующих социально-экономическую **систему**, испытывающую со стороны окружающей среды **множество воздействий** $X = \{X_1, X_2, \dots\}$, отклик на которые проявляется в виде **множества выходных сигналов** $Y = \{y_1, y_2, \dots\}$, воспринимаемых окружающей средой. Подразумевается, что в состав окружающей среды входят все элементы, не вошедшие в объект исследования. Каждый из множества элементов $W = \{W_1, W_2, \dots\}$, из которых состоит объект исследования, описывается некоторым набором параметров P_j , т.е. $W_i = W_i(P_j)$.

Структура объекта исследования определяется связями между элементами объекта и может быть описана с помощью **ориентированного графа** q . Структура объектов и параметры элементов определяют взаимосвязь между множеством взаимодействий X и множеством выходных сигналов Y . Любое описание взаимной связи выходных сигналов, входных воздействий и параметров элемента объекта с помощью аналитических выражений, графиков, таблиц и других математических приемов, символически обозначенное как

$$F = F(X, Y, W, q)$$

будем в дальнейшем называть **математической моделью**.

Описание объекта, полученное в результате теоретических исследований взаимосвязей между элементами в объекте, назовем **теоретической моделью** F_1 , а характеристики и описания объекта, полученные после выполнения модельных экспериментов (обработки экспериментальных данных) - **экспериментальной моделью** F_2 . С точки зрения проведения исследования множество входных воздействий может быть разбито на три подмножества: X_u **управляемые воздействия**; X_k - **неуправляемые, но контролируемые воздействия**; X_{nu} - **неуправляемые и неконтролируемые воздействия**.

Считается, что управляемые воздействия полностью известны. Они могут быть изменены **субъектом управления**. Это уровень организации производства и труда, степень использования ресурсов и т.д. Воздействия типа X_k могут лишь контролироваться и учитываться при изучении свойств системы и обработке экспериментальных данных. Они не могут быть изменены субъектом управления. В каждом конкретном случае используется не

вся совокупность величин X_u и X_k , а выделяется лишь их существенная часть, необходимая для данного исследования (при учете чрезмерно большого количества входных воздействий исследование может значительно усложниться, не приводя к улучшению результатов). Все неучтенные воздействия могут быть отнесены к воздействиям типа X_{nu} , к которым относятся воздействия, неизвестные субъекту управления, множество случайных и неопределенных факторов.

Под "**выходными**" понимаются только те **сигналы**, которые доступны для представления человеку и могут быть им проконтролированы. Будем считать, что **объект исследования известен**, если имеется математическое описание, устанавливающее количественные соотношения между параметрами элементов объекта, их связями, входными воздействиями и выходными сигналами, совпадающими с экспериментальными данными, отражающими описание тех же связей, т.е. если теоретическая модель совпадает с экспериментальной моделью.

Большинство **моделей в управлении** относятся к **моделям принятия решений**, которые отражают и процесс выбора решений, и сами системы, на которые эти решения влияют [5]. При этом **задача принятия решений** формулируется в следующем виде: отыскать те значения управляемых воздействий, которые при заданных ограничениях и при фиксированных неуправляемых воздействиях оптимизируют **эффективность системы**. Обычно **цель исследования** заключается в отыскании и установлении недостающих сведений в описании состояния социально-экономической системы с той степенью полноты, которая определяется существующим уровнем развития науки и техники. Перед исследователем часто ставятся две задачи.

Прямая задача - на основании известного состава и структуры объекта исследования дать описание модели объекта и определить ее поведение при различных внешних воздействиях и изменении состава и структуры.

Обратная задача - на основании анализа поведения объекта, его откликов при различных воздействиях построить модель объекта с учетом имеющихся гипотез, а в дальнейшем определить состав и структуру объекта.

В прямых задачах, как правило, известны уравнения, представляющие математическую модель, и ищется решение этих уравнений. В обратных задачах, наоборот - из результатов исследований известно решение - отклик системы и (не всегда) воздействия, и требуется найти вид уравнений. Для прямой задачи, если известен состав и структура объекта, могут быть поставлены следующие подзадачи:

- составить математическую модель объекта, отражающую зависимость функции поведения от состава и структуры объекта, решить уравнения для определения отклика системы на заданные воздействия;
- экспериментально проверить адекватность модели реальному объекту;
- установить влияние того или иного параметра из состава и структуры объекта;
- определить множество состояний объекта, функции переходов и функцию поведения для каждого из состояний;
- определить влияние внешних (иногда нежелательных) воздействий на функцию поведения при нормальном функционировании и т.п.

Для обратной задачи состав и структура объекта неизвестны. В этом случае могут быть сформированы следующие подзадачи:

- по экспериментальному исследованию отклика объекта на входные воздействия определить вид и характер функции поведения и, может быть, ее математическое отображение (выдвинуть гипотезу и получить математическую модель);
- составить математическую модель и проверить ее соответствие экспериментальным данным;
- по математической модели восстановить состав и структуру объекта на основании известных аналогий и гипотез;
- по функции поведения разделить объекты исследования на некоторые группы (классы, типы) по заданным критериям, или признакам (критериям или признакам классификации являются форма и величина отклика, вид математической формулы, описывающей поведение объекта, значения коэффициентов, входящих в формулу и т.п.).

Для решения прямой и обратной задач особое значение придается четкому определению объекта исследования и цели исследования. До начала решения задач должен быть алгоритмически определен и формализован весь процесс проведения исследования: сбор исходной информации, способы ее обработки, определения видов и порядка выдачи управляющих воздействий, предполагаемый диапазон их изменений, характер и форма представления результатов обработки информации. На рис. 1.1 представлена общая схема исследования социально-экономической системы. При **управлении по принципу обратной связи** социально-экономическими процессами измеряется рассогласование между фактическим и желательным выходами, и это рассогласование подается на вход системы с тем,

чтобы ее вернуть в требуемое состояние равновесия. Для нее типичными являются следующие этапы: выбор критерия (нормы, стандарта, эталона); выбор метода измерения **качества** работы системы; сравнение фактического качества работы с нормой с тем, чтобы определить **рассогласование**; на основе величины рассогласования определяются управляемые сигналы, чтобы возратить систему к **стандартному поведению**.

Обычно управленческие работники, руководители решают две взаимосвязанные проблемы: **задержка во времени и чувствительность**. В результате временной задержки в системе неизбежно появляется ошибка, которая добавляется к входным воздействиям. Временную задержку можно уменьшить путем увеличения чувствительности, т.е. управляемые (корректирующие) воздействия поступают при наличии малых отклонений от нормы. Однако увеличение чувствительности может привести к тому, что руководители будут вынуждены принимать поспешные и необоснованные решения при случайных флуктуациях, возникающих в системе. Поэтому, чтобы руководители все время не занимались решением несущественных проблем, временную задержку зачастую увеличивают за счет снижения чувствительности.

Если состояние системы оценивается с погрешностью, то система может стать **неустойчивой**, ее ошибка будет возрастать во времени. При этом минимизируется временная задержка путем введения корректирующих действий до измерения фактического состояния системы. Одним из возможных путей решения этой задачи является контролирование входных воздействий. Если известны соотношения (**функциональные связи**) между входными и выходными сигналами системы, т.е. ее модель, то реакцию выхода на управляемое воздействие можно предсказать достаточно точно (например, влияние изменения цен на сырьевые материалы, на стоимость готовой продукции). Рассматриваемый принцип управления называется **управлением по возмущению** (рис. 1.2). Этот принцип управления простой, но его трудно реализовать без применения современных средств **информатики**.

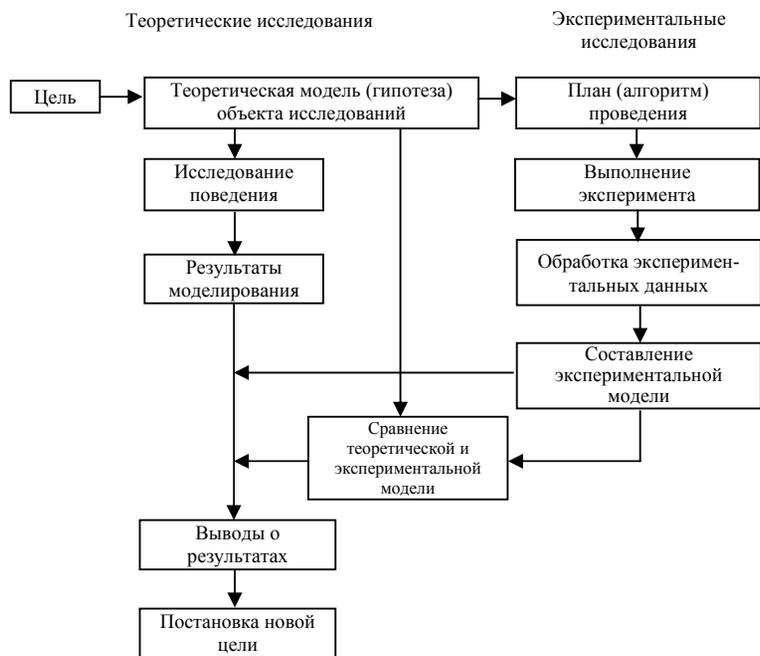


Рис. 1.1. Общая схема исследования социально-экономической системы

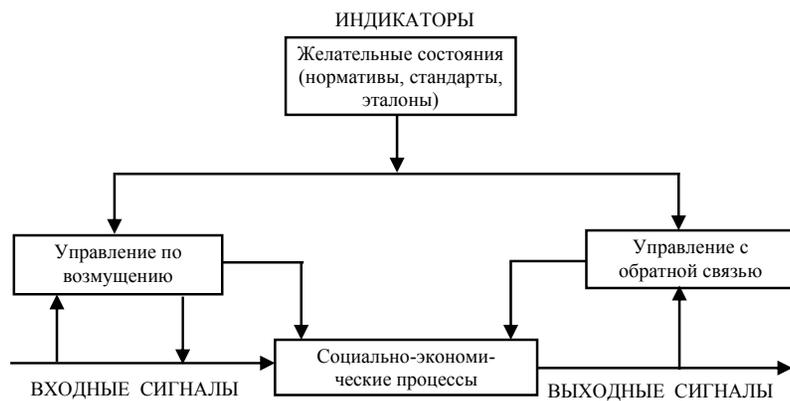


Рис. 1.2. Схема управления социально - экономическими процессами