

ГЛАВА II.2. МЕТОДИКИ И АЛГОРИТМЫ ДИАЛОГОВОГО ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассмотрим общие принципы использования моделирующих алгоритмов в диалоговом режиме оптимизации [92, 72]. Процесс решения управленческих задач расчленяется на этапы, последовательность и состав их использования изменяется в зависимости от класса решаемой задачи, ее постановки, формулируемой цели. Для случая независимых исходных параметров исследование социально - экономических процессов (их математических моделей) представлено в виде схемы (рис. 2.1). Заштрихованные участки верхних окружностей представляют области значений воздействий X , прямоугольники 1-12 - некоторые алгоритмические блоки. Заштрихованные участки нижних окружностей представляют область изменения конечных критериев (например, социально-экономических показателей). Число алгоритмических блоков или конечных критериев может быть и больше. На рис. 2.1 приведено графическое представление ориентированного графа. Подобным образом может быть представлена любая логическая схема практически выполнимого алгоритма управления.

С помощью известного математического аппарата [131, 159] можно осуществить сечение алгоритма на различные этапы (I-I, II-II, III-III, IV-IV рис. 2.1). Перед тем, как осуществить передачу информации от одного алгоритмического блока к другому, эту информацию целесообразно преобразовать в графическую и алфавитно-цифровую форму (в некоторую графическую абстракцию) и представить в виде **оценочной характеристики** для принятия решения о дальнейшем ходе вычислительного процесса. При этом суть процесса оптимизации сводится к направленному перебору значений воздействий с целью получения промежуточных (локальных) оценочных характеристик, а затем и значений конечных критериев, близких к оптимальным. Известно, что локальная оптимизация на ранних этапах, хотя и сокращает перебор вариантов, но не всегда может привести к **глобальному оптимуму**.

Однако наличие локальных промежуточных оценочных характеристик позволяет всю задачу разделить на ряд подзадач и ускорить достижение цели. Каждой оценочной характеристике, исходя из специфики рассматриваемой задачи, ставится в соответствие некоторый **эталон** (число, график, диаграмма или некоторая графическая абстракция). Ориентируясь на этот эталон, можно достаточно эффективно выявить области неприемлемых зна-

чений исходных параметров или внести соответствующие коррективы и тем самым сократить число возможных переборov, общее время решения и затраты машинных ресурсов. Возможность быстрого получения оценочных характеристик упрощает выделение "узкой" области, в которой находятся приемлемые (рациональные) решения, и это обеспечивает гибкое использование подходящих традиционных компьютерных методов оптимизации.

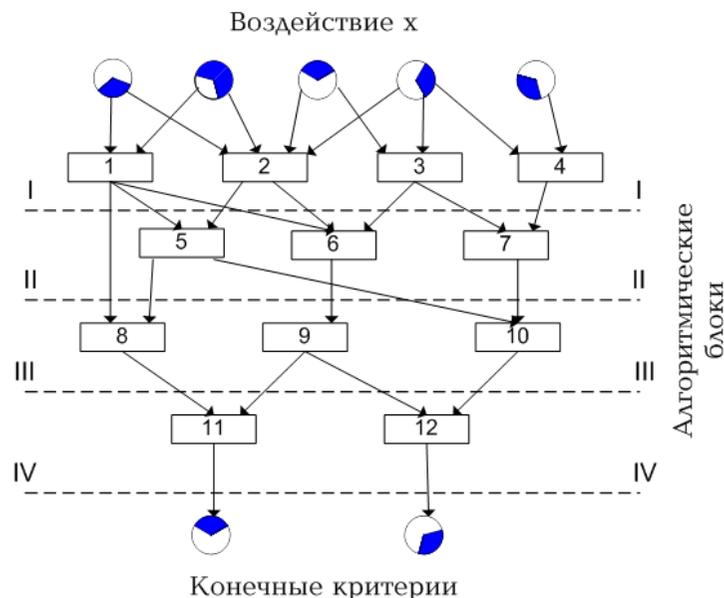


Рис. 2.1. Схема исследования математической модели социально - экономических процессов

Чтобы процесс диалоговой оптимизации был достаточно эффективным, математическая модель должна отвечать некоторым требованиям. Эти требования касаются лишь структуры модели. Проведенный анализ показал, что большинство моделей, применяемых в задачах управления, могут быть легко перестроены.

С учетом вышеизложенного предлагается методика диалогового графического моделирования задач управления. Представим алгоритм управления в бес петлевом виде (как ориентированный граф бес петель и контуров) посредством объединенной **граф - схемы информационных и управляющих связей**, исходя из которой несложно составить информационную таблицу. Эта таблица будет отражать зависимости промежуточных результа-

тов работы алгоритма от варьируемых параметров. Пусть имеется граф-схема информационных связей (рис. 2.2), которой соответствует информационная таблица. Информационная таблица отражает зависимости промежуточных результатов Q_1, Q_2, \dots, Q_p от исходных параметров X . Некоторые из промежуточных результатов могут быть индикаторами. Пусть для нашего примера ими будут Q_1, Q_5, Q_7 . Рассмотрим некоторые понятия, касающиеся индикатора и вообще промежуточных результатов, которые вытекают из информационной таблицы. **Рангом индикатора** назовем размерность подпространства, образованного варьируемыми параметрами X_j , не вошедшими в столбец информационной таблицы для данного индикатора. На основании определения можно записать:

$$r_m = N - K_m,$$

где r_m - ранг "m"-го индикатора, K_m - число варьируемых параметров X_j , от которых зависит индикатор I_m . В нашем примере ранг индикатора Q_3 равен нулю, Q_5 - трем, Q_7 - двум. Аналогичным образом может быть определен ранг любого промежуточного результата.

Индикатор (или промежуточный результат) с меньшим рангом не может непосредственно предшествовать индикатору с большим рангом. В [92] предлагается алгоритм организации решения оптимизационных задач (математического программирования или многокритериальной векторной оптимизации), который иллюстрируется следующей схемой (рис. 2.3).

1. После интерактивного формирования графа моделирующего алгоритма и составления необходимого списка индикаторов и соответствующих эталонов осуществляется фиксация некоторых управляемых переменных.
2. Производится вычисление по алгоритму до индикатора, имеющего наивысший ранг.
 3. Человек анализирует индикатор и дает указание компьютеру о дальнейшем ходе вычислений. Указания могут быть, например, такими:
 - а) "найти" соответствующий эталон (аналог);
 - б) "продолжить вычисление" (до получения индикатора со следующим по величине рангом или до индикатора, указанного человеком);
 - в) "прекратить вычисления" ("вычеркивается" часть области изменения управляемых переменных или выполняется их корректировка);
 - г) "внести" новый индикатор в список индикаторов.

При отказе от некоторого варианта дается указание о выборе следующей точки в области изменения переменных. В том случае, когда имеются несколько независимо вычисляемых индикаторов с одинаковыми рангами, первым вычисляется индикатор, который требует для своей реализации

меньшего числа машинных операций. Далее, пользуясь подходящим компьютерным методом оптимизации, в выделенной области находим экстремум функции цели. Для согласования различных функций цели путем введения глобального критерия следует пользоваться рекомендациями работ [165, 185] и главы II.3.

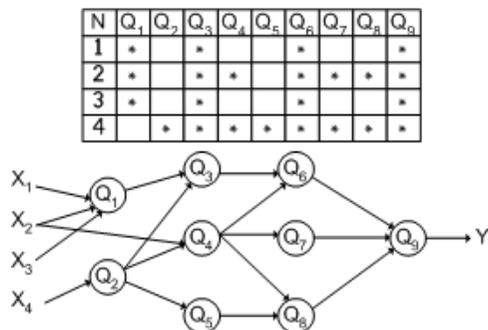


Рис. 2.2. Пример граф - схемы информационных связей и таблицы

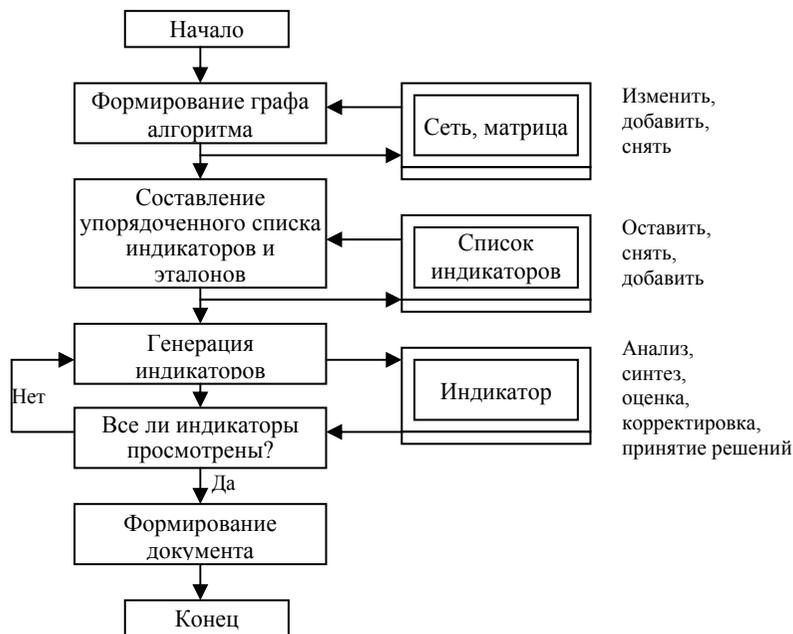


Рис. 2.3. Схема организации решения задачи

Чтобы сделать алгоритм исследования математической модели задачи управления более гибким, следует предусмотреть возможность его перестроения. Потребность в перестроении может возникнуть при обновлении или при создании новой математической модели, так как сразу трудно установить рациональную последовательность операторов, обеспечивающую вычисление индикаторов в порядке убывания их рангов. С этой целью необходимо строить моделирующий алгоритм из некоторых крупных и легко заменяемых блоков (**модулей**). В [72] описывается методика расчета и упорядочения множества модулей. Если в алгоритме управления нет циклов, то множество блоков обладает свойствами **антисимметричности**, **транзитивности** и **нерефлексивности**. Вместе с модулями упорядочиваются и индикаторы. Описанная методика решения задач управления обеспечивает эффективную реализацию формализованных и эвристических процедур. Она лежит в основе популярной в настоящее время **системы сбалансированных показателей** (Balanced Scorecard) как инструмент стратегического управления, позволяющий достичь баланса между стратегическими целями организации, отражающими их параметры и факторы получения планируемых результатов.

Рассмотрим схему работы руководителя при анализе управленческой ситуации (рис. 2.4), пригодную для практической реализации (в частности в центрах и кабинетах ситуационного анализа и принятия стратегических решений). Анализируемая управленческая ситуация может носить **типовой** (стандартный) и **нетиповой** для данной системы управления характер. Если ситуация типовая, то и решение соответствующих задач осуществляется по типовой схеме, типовой управленческой процедуре. Для нее состав и последовательность операций заранее установлены. **Идентифицируя ситуацию**, руководитель прежде всего определяет: является ли ситуация типичной? Если ситуация типичная, то он выбирает из имеющегося набора типовых управленческих процедур наиболее приемлемую для сложившейся ситуации, в противном случае изучает возможность поиска прецедентов, которые могут служить в качестве **ситуаций - аналогов**. По ситуациям - аналогам руководитель подбирает соответствующие управленческие процедуры. В случае, если ситуация нетипичная и не имеет аналогов, руководитель осуществляет **декомпозицию исходной ситуации**, выделив по возможности, некоторую часть, которую можно отобразить с типичной (**подситуация - прецедент - аналог**).

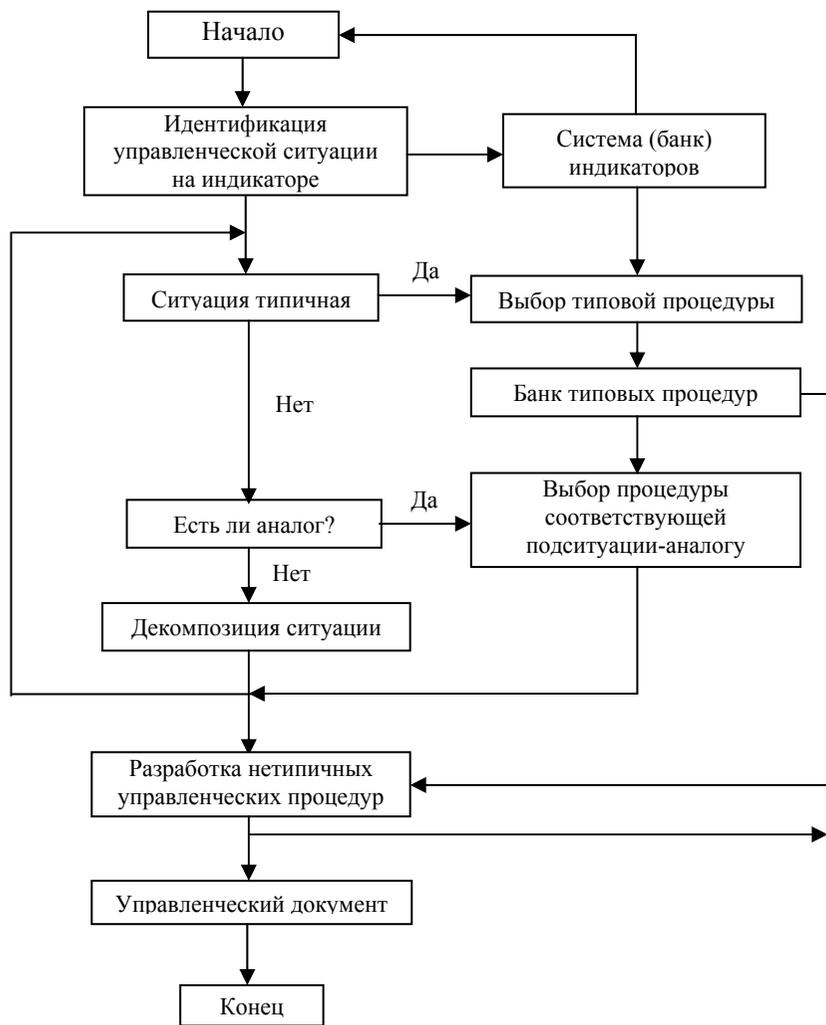


Рис. 2.4. Схема работы руководителя при анализе управленческой ситуации

Для нее используется известный подход, а для нетипичной части анализ и разработка управленческих процедур продолжается. В условиях развития работ по систематизации и классификации управленческих ситуаций и процедур управленческой технологии [230, 177], актуальной проблемой становится формирование и взаимоувязка в систему **комплексов типовых**

графических управленческих индикаторов, накопление соответствующего **компьютерного банка образов**. В редкой, нетипичной управленческой ситуации руководитель может растеряться - образ ситуации и рациональное решение о способе выхода из нее может формироваться с трудом. Поэтому необходимо руководителей знакомить с редкими (нештатными), нетипичными ситуациями, построить с этой целью **банк нестандартных индикаторов**.

Чтобы оценить состояние процессов, недостаточно только воспринять отдельные сообщения, переданные индикаторами. Необходимо еще объединить эту информацию в единую, логически связанную структуру. Для такого объединения человек должен располагать знаниями о закономерностях, связывающих параметры процессов, о динамике этих связей и их проявлении на индикаторах. В соответствии с этим возникает проблема получения **графических образов оптимальных состояний** социально-экономических процессов, которые могут наглядно интерпретировать задачи и цели управления.