

КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР

Губко М.В., Коргин Н.А.

(Институт проблем управления РАН, Москва)

mgoubko@mail.ru, kolya@edunet.ru

Введение. Работа¹ посвящена введению системы классификаций моделей анализа и синтеза организационных структур, выделению исследуемых в теории управления организационными системами теоретико-игровых и оптимизационных моделей структурного синтеза, а также обсуждению взаимосвязи данного класса задач со смежными научными направлениями, имеющими предметом исследования организационные структуры: дискретная оптимизация, менеджмент и институциональная экономика.

Организация и организационная структура. В соответствии с определением, данным в Философском энциклопедическом словаре, *организация* – 1) внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением (организация как результат); 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого (организация как процесс); 3) объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил (организация как *организационная система* (ОС)), то есть механизмов функционирования.

Структурой называется совокупность устойчивых связей между элементами системы. Тогда под *организационной структурой* можно понимать: 1) набор связей, отражающих «организованность» (первое определение понятия «организация»); 2) структуру процесса организации (второе определение понятия «организация») как совокупность временных, причинно-следственных и др. связей между его этапами; 3) структуру ОС (соответственно, третье определение понятия «организация») – информационные, управ-

¹ Статья написана совместно с Д.А. Новиковым.

ляющие и другие связи между участниками, включая отношения подчиненности и распределение прав принятия решений.

В настоящей работе, если не оговорено особо, будут одновременно подразумеваться все три перечисленных выше интерпретации организационной структуры. Соответственно, *управление* (понимаемое как воздействие на управляемую систему с целью обеспечения требуемого ее поведения) организационной структурой может рассматриваться и как управление результатом (упорядоченностью), и как управление процессом, и как управление связями между участниками ОС.

Таким образом, «нулевым» основанием системы классификаций моделей анализа и синтеза организационных структур является интерпретация структуры как характеристики:

- упорядоченности (организованности) системы,
- процесса организации;
- организационной системы.

Обсудим другие возможные основания системы классификации и значения признаков классификации.

Система классификаций моделей анализа и синтеза организационных структур.

Перечислим основания системы классификации (ниже приведена таблица 2, в которой классифицированы основные работы по моделированию организационных структур).

1. Цель исследования.

1.1. *Анализ.* Задачей является анализ поведения системы, предсказание того, какие структуры будут в ней формироваться.

1.2. *Синтез.* Задачей является построение определенной структуры: эффективной, устойчивой или соответствующей другим критериям. Задача управления является задачей синтеза, но для ее решения необходимо сначала описать модель – решить задачу анализа.

2. Природа элементов.

2.1. *Пассивные элементы.* Элементы системы, структура которой изучается, нецеленаправленны, то есть представляют собой объекты неживой природы (как, например, в задаче построения оптимальной структуры вычислительной сети).

2.2. *Активные элементы.* Элементы целенаправленны, то есть их поведение определяется стремлением к достижению некоторых

целей (люди или коллективы, да и все живые существа).

3. Природа системы в целом.

3.1. *Нецеленаправленная система.* Система в целом не имеет цели, ради которой она формируется и/или существует. Примером является структура дружеских связей в группе людей. Несмотря на то, что элементы целенаправленны, система в целом цели не имеет.

3.2. *Целенаправленная система.* Система имеет цель, ради реализации которой она обычно и создается. Примером являются, скажем, вычислительная сеть или фирма.

4. Состав системы.

4.1. *Конечный состав.* Количество элементов структуры конечно.

4.2. *Бесконечный состав.* Несмотря на то, что в практике превалируют структуры с конечным числом элементов, иногда удобно считать, что для построения структуры мы имеем бесконечный их запас. Так, в задаче построения оптимальной вычислительной сети удобно считать, что мы потенциально не ограничены количеством концентраторов и серверов, которые можно использовать (хотя возможно учитывать в модели их стоимость и ограниченность денежных ресурсов).

5. Однородность элементов.

5.1. Элементы структуры отличаются друг от друга (*неоднородны*).

5.2. Элементы структуры одинаковы (*однородны*). Конечно, в реальности все элементы различны, но в модели иногда можно пренебрегать различиями элементов структуры.

6. Наличие динамики.

6.1. *Статическая задача.* Рассматривается задача формирования структуры, причем, даже если формирование структуры представляет собой динамический процесс, исследователя интересует только результирующая структура, а не подробности самого процесса.

6.2. *Динамическая задача.* Исследователя интересует, в основном, поведение структуры во времени, ее изменение, скажем, под воздействием внешних условий.

7. Наличие неопределенности.

7.1. *Детерминированная система.* Система, относительно существенных характеристик которой имеется полная и достоверная

информация как у всех ее активных элементов, так и у исследователя (в рамках модели).

7.2. *Система с неопределенностью.* Данное основание является традиционным для теории управления. В применении к структурам его ценность заключается в том, что одной из предпосылок создания, скажем, организаций, является снижение неопределенности, уменьшение рисков. В таких задачах (например, формирования структуры инвестиционного портфеля) неопределенность является неотъемлемой частью модели.

8. Тип структур.

8.1. *Иерархические структуры.*

8.2. *Неиерархические, сетевые структуры.*

Наличие этого основания классификации связано с большим количеством работ, посвященным исследованию именно иерархических структур (структур, задаваемых ациклическими графами). Отдельного исследования требует вопрос о том, почему иерархическая структура является рациональным способом организации системы для большого класса содержательных задач.

9. Тип связей.

9.1. *Ненаправленные связи* (структура при этом моделируется неориентированным графом, как в задаче построения вычислительной сети).

9.2. *Направленные связи* (структура представляет собой оргграф, как в задаче построения штатного расписания организации).

10. Наличие исходной структуры.

10.1. Начальная структура отсутствует. В этот класс относятся задачи формирования структуры из изначально разобщенных элементов.

10.2. Начальная структура задана. К этому классу относятся задачи модификации, реорганизации структуры.

11. Количество уровней структуры.

В некоторых моделях формирования структур фиксируется количество уровней иерархической структуры, в других же количество уровней произвольно.

12. Распределение ролей.

12.1. Фиксировано. К данному классу относятся модели, в которых некоторые элементы структуры могут занимать только определенные позиции. Скажем, фиксировано распределение

элементов на «начальников» и подчиненных.

12.2. Произвольно. Любой элемент потенциально может занимать любую позицию в структуре.

13. Направление синтеза структуры.

13.1. «Снизу вверх».

13.2. «Сверху вниз».

Данная система классификации, несомненно, требует дополнений, поскольку, несмотря на то, что она позволяет выделить $2^{13} = 8192$ классов моделей структур, каждый из этих классов содержит огромное число весьма сложных задач. С другой стороны, многие классы задач, с одной стороны, ограничены возможностью содержательных интерпретаций, а с другой – могут быть решены по аналогии с уже решенными задачами из «соседних» классов. Кроме того, несмотря на многочисленность публикаций по анализу и синтезу организационных структур, далеко не все классы одинаково хорошо и подробно исследованы (см. ниже таблицу 2, в которой многие публикации отнесены к одним и тем же классам задач).

Другими словами, подробная классификация, приведенная выше, дает возможность систематически перечислить возможные модели. С другой стороны, множество классов уже исследованных, или изучаемых в настоящий момент, моделей организационных структур весьма невелико. Не вдаваясь в подробности, перечислим эти классы, выделяя их на основе общности использованных подходов к построению и изучению моделей.

Базовые подходы. Различные научные направления, изучающие организационные структуры (объект исследования – организационные структуры) различаются по *предметам* (и *целям*) *исследования* и используемым *методам исследования*, которые можно использовать в качестве оснований классификации.

Во-первых, можно выделить *количественный и качественный подходы* (методы) – см. рисунок 1.

Качественный подход оперирует либо опытом функционирования реальных организаций, либо (совместно с этим опытом) анализом экономических и социальных предпосылок реализации тех или иных структур. Качественный подход реализован в таких научных направлениях как *менеджмент*, *институциональная экономика* и *теория организации*.

В рамках количественного подхода основным методом исследований является построение формальных моделей. Эти модели могут либо учитывать целенаправленность поведения элементов структуры (*теория управления организационными системами* как раздел математической теории управления), либо не учитывать, решая те или иные оптимизационные задачи без учета интересов элементов структуры (*дискретная оптимизация*).



Рис. 1. Базовые подходы

Библиография (основные работы) по трем выделенным подходам приведена в таблице 1. Подробное описание каждого из подходов является предметом отдельных обзоров и выходит за рамки настоящей работы.

Базовые подходы: библиография

Базовые подходы	Библиография
Менеджмент Институциональная экономика Теория организации	2, 5, 6, 17, 27, 28, 38, 40, 41, 54, 62-64, 70, 75, 76, 85-87, 90-93, 95
Дискретная оптимизация	1, 10-13, 15, 19-22, 26, 29, 30, 34-39, 42, 44-46, 55-61, 65-69
Теория управления организационными системами	3, 4, 7-9, 14, 16, 18, 23-25, 31-33, 43, 47-53, 71, 72-74, 77-84, 88, 89, 94

Заключение. Анализ существующих формальных моделей и методов анализа и синтеза организационных структур позволяет констатировать, что в этой обширной области сделаны лишь первые шаги. Поэтому хочется надеяться, что предложенная в настоящей работе классификация моделей послужит на некоторое время системой координат для последующих продвижений. Роль и место теории управления организационными системами в этом процессе заключается в постановке и решении оптимизационных и теоретико-игровых задач синтеза организационных структур (в широком смысле) и, в том числе – структур ответственности в организационных системах (то есть организационных структур в узком смысле).

Таблица 2

Основные публикации по моделям анализа и синтеза организационных структур

ПУБЛИКАЦИЯ	ОСНОВАНИЯ И ЗНАЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ КЛАССИФИКАЦИИ																									
	1. Цель исследования		2. Природа элементов		3. Природа системы в целом		4. Состав системы		5. Однородность элементов		6. Наличие динамики		7. Наличие в системе неопределенности		8. Тип искомой структуры		9. Тип связей		10. Начальная структура		11. Число уровней		12. Распределение ролей		13. "Направление" синтеза	
	Анализ	Синтез	Пассивные	Активные	Нецеленаправленная	Целенаправленная	Конечный	Бесконечный	Однородные	Различные	Статическая задача	Динамическая задача	Детерминированная	С неопределенностью	Иерархическая	Сетевая	Направленные	Ненаправленные	Отсутствует	Задана	Фиксировано	Произвольно	Снизу вверх	Сверху вниз		
1. Айзерман М.А., Губев А., Петров С.В., Смирнова И.М. Динамический подход к анализу структур, описываемых графами (основы графодинамики) // Автоматика и Телемеханика. I. 1977. № 7. С. 135 – 151. II. № 9. С. 123 – 136.	+		+		+	+		+			+	+		+		+			+		n					
2. Алекперов В.Ю. Вертикально интегрированные нефтяные компании России. М.: АУТОПАН, 1996.	+			+		+	+		+	+		+		+		+			+		n					
3. Алиев В.С., Кононенко А.Ф. Об условиях точного агрегирования в теоретико-игровых моделях. М.: ВЦ РАН, 1991.		+		+		+	+		+	+			+	+		+			+		2		+			

31. Караваев А.П. Модели и методы управления составом активных систем. М.: ИПУ РАН, 2003. – 151 с.		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	2	+	+	
32. Коргин Н.А. Механизмы обмена в активных системах. М.: ИПУ РАН, 2003. – 126 с.		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	2		+	+
33. Крутов Б.П., Новикова Н.М. Теоретико-игровой анализ многоуровневых динамических ИСУ. М.: ВЦ АН СССР, 1989.	+		+	+	+			+		+	+	+	+	+	3	+		
34. Лагоша Б.А., Шаркович В.Г., Дегтярева Р.Д. Методы и модели совершенствования организационных структур. М.: Наука, 1988. - 192 с.	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	n			
35. Лейбкинд А.Р. Математические методы в проектировании организационных структур управления. М.: ВНИИСИ, 1990.		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+
36. Лейбкинд А.Р., Рудник Б.Л. Моделирование организационных структур (классификационный подход). М.: Наука, 1981. - 143 с.		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+
37. Малинецкий Г.Г., Шакаева М.С. Модель иерархической организации. М.: ИПМ, 1995.		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+
38. Менар К. Экономика организаций. М.: Инфра-М, 1996.	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		
39. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Мир, 1973.		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+
40. Мильнер Б.З. Теория организации. М.: ИНФРА-М, 2002.	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		
41. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации. СПб.: Питер, 2002. –512 с.	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		
42. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. М.: Наука, 1982.		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+
43. Мишин С.П. Оптимальное стимулирование в многоуровневых иерархических структурах // Автоматика и Телемеханика. 2004. (в		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	n	+		+

