

1.7. Понятие модели системы

Одной из составных частей процедуры проведения системного анализа является формализация описания системы, т.е. построение модели.

Понятие модели системы играет важную роль в проведении системных исследований любой направленности [2]. *Модель* – это искусственно создаваемый образ конкретного объекта, процесса или явления, в конечном счете, любой системы.

Понятие модели связано с наличием какого-либо сходства между выбранными объектами, один из которых является оригиналом, а другой – его образом, выполняющим роль модели. Модели являются всегда упрощенным описанием системы.

Модель – это отображение реальной системы (оригинала), имеющее определенное объективное соответствие ей и позволяющее прогнозировать и исследовать ее функциональные характеристики, т.е. характеристики, определяющие взаимодействие системы с внешней средой.

Анализируемая система может быть описана разными моделями, каждая из которых обладает характерными свойствами и пригодна для решения лишь определенного круга задач, относящихся к структуре и функционированию системы. Рассмотрим основные виды моделей систем и способы их построения (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Модель системы	Описание
Модель черного ящика	Модель типа «черный ящик» (названием подчеркивается отсутствие сведений о внутреннем содержании «ящика») отображает только связи системы со средой в виде перечня «входов» и «выходов»

Продолжение табл. 1.3

Модель системы	Описание
	<p>Трудность построения модели черного ящика состоит в том, что надо решать, какие из многочисленных реальных связей включать в состав модели, т.е. отвечать на вопрос, какие связи существенны с точки зрения решаемой задачи. Кроме того, всегда существуют и такие связи, которые нам неизвестны (не выявлены), но они тоже могут оказаться существенными</p> <p>Метод черного ящика применим в различных ситуациях.</p> <p>Во-первых, конструкция системы может не интересовать наблюдателя, которому важно знать только поведение системы.</p> <p>Во-вторых, этот метод используется при недоступности внутренних процессов системы для исследования.</p> <p>В-третьих, метод черного ящика используется при исследовании систем, все элементы и связи которых в принципе доступны, но либо многочисленны и сложны, что приводит к огромным затратам, либо изучение недопустимо по каким-либо соображениям</p>
Модель состава системы	<p>В том случае, когда системного аналитика интересуют вопросы внутреннего устройства системы, модели черного ящика оказывается недостаточно. Для решения данного вопроса необходимо разрабатывать более детальные, более развитые модели. Одной из разновидностей таких моделей, раскрывающей внутренне содержание системы, является модель состава системы. Модель состава системы описывает из каких подсистем и элементов она состоит.</p> <p>Трудности построения модели состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в зависимости от цели исследования, постановки задачи по достижению данной цели и исходной информации, имеющейся для решения задачи, одну и ту же систему следует представить в виде различных частей, различных иерархий; - условным является также разбиение системы над подсистемы; - неоднозначность границ между системой и окружающей средой, которые определяются целями построения модели и не имеют абсолютного характера.
Модель структуры системы	<p>Тип модели, который еще глубже характеризует внутреннюю композицию системы, называется моделью структуры системы. Модели данного типа наряду с характеристикой состава системы отражают взаимосвязи между объектами системы: элементами, частями, компонентами и подсистемами. Таким образом, модель структуры системы является дальнейшим развитием модели состава.</p> <p>Трудности построения модели структуры системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждый элемент – «черный ящик», следовательно, все сложности построения модели черного ящика; - разные модели состава – разные модели структуры, следовательно, все сложности построения модели состава; - для одной модели состава можно строить разные модели структуры.

Модель системы	Описание
Динамические модели систем	<p>Выше были построены модели, которые являются как бы «фотографиями» системы, отображают ее в некоторый момент времени. В этом смысле их можно назвать статическими моделями.</p> <p>Динамические модели отражают поведение систем, описывают происходящее с течением времени изменения, последовательность операций, действий, причинно-следственные связи. Системы, в которых происходят какие бы то ни было изменения со временем, называются динамическими, а модели, отображающие эти изменения, – динамическими моделями систем.</p> <p>Различают два типа динамики системы: ее функционирование и развитие. Под функционированием понимают процессы, которые происходят в системе (и окружающей ее среде), стабильно реализующей фиксированную цель. Развитием называют изменения, происходящие с системой при смене ее целей. Характерной чертой развития является тот факт, что существующая структура перестает соответствовать новой цели, и для обеспечения новой функции приходится изменять структуру, а иногда и состав системы.</p> <p>Всякая реальная динамическая система подчинена принципу причинности: отклик системы на некоторое воздействие не может начаться раньше самого воздействия. Условия, при которых модель отражает этот принцип, называются условиями физической реализуемости модели.</p>