Уровни описания систем. При создании и эксплуатации слож­ных систем требуется проводить многочисленные исследования и расчеты, связанные с оценкой показателей, характеризующих различные свойства систем; выбором оптимальной структуры системы; выбором оптимальных значений ее параметров.

Выполнение таких исследований возможно лишь при наличии математического описания процесса функционирования системы, т.е. ее математической модели.

Сложность реальных систем не позволяет строить для них "абсолютно" адекватные модели. Математическая модель описывает некоторый упрощенный процесс, в котором представлены лишь основные явления, входящие в реальный процесс, и лишь главные факторы, действующие на реальную систему.

Какие явления считать основными и какие факторы главны­ми - существенно зависит от назначения модели, от того, какие исследования с ее помощью предполагается проводить. Поэтому процесс функционирования одного и того же реального объекта может получить различные математические описания в зависи­мости от поставленной задачи.

Для построения простой и изящной ММ, обладающей до­статочной степенью адекватности реальному процессу, требуется обычно немалое искусство. Помимо интуиции и понимания стру­ктуры формализуемых явлений здесь существенную роль играет знание типичных схем и ММ, пригодных для описания различных процессов.

Так как ММ сложной системы может быть сколько угодно много и все они определяются принятым уровнем абстрагирова­ния, то рассмотрение задач на каком-либо одном уровне абстрак­ции позволяет дать ответы на определенную группу вопросов, а для получения ответов на другие вопросы необходимо провести исследование уже на другом уровне абстракции. Каждый из возможных уровней абстрагирования обладает ограниченными, присущими только данному уровню абстрагирования возмож­ностями. Для достижения максимально возможной полноты све­дений необходимо изучить одну и ту же систему на всех целесооб­разных для данного случая уровнях абстракции.

Обзор современного состояния математики и работ по теории БС позволяет утверждать, что наиболее пригодными являются следующие уровни абстрактного описания систем: символический; теоретико-множественный; абстрактно-алгебраический; топологический; логико-математический; теоретико-информационный; динамический; эвристический.

Низшие уровни описания систем. Логико-математический уровень описания систем нашел широкое применение для формализации функционирования автоматов, задания условий функционирования автоматов, изучения вычислительной способ­ности автоматов. Абстрактно автомат можно предста­вить как некоторое устройство, имеющее конеч­ное число входных и выходных каналов и некоторое множество внутренних состояний. На входные каналы извне поступают сиг­налы, и в зависимости от их значения и от того, в каком состоянии автомат находился, он переходит в следующее состо­яние и формирует сигналы на свои выходные каналы. С течением времени входные сигналы изменяются, соответственно изменя­ется состояние автомата и его выходные каналы.

Условно первые четыре уровня относятся к высшим уровням описания систем, а последние четыре - к низшим.

Целостность взаимодействия

Влияния различных факторов среды

которые могут изменить состояния

исследование способов представления и хранения информации

**средства для извлечения информации из окружающего мира**