

Системы объектов

Ключевые слова:

- системный подход
- система
- структура
- системный эффект
- входы и выходы системы
- «чёрный ящик»

Разнообразие систем

Состояние сложного, составного объекта определяется не только значениями его собственных признаков, но и состояниями объектов-частей. Например, автомобиль переходит в состояние торможения, когда нажата педаль тормоза.

Подход к описанию сложного объекта, при котором не просто называют его составные части, но и рассматривают их взаимодействие и взаимовлияние, принято называть **системным подходом**. При этом сложный объект называют **системой**, а его части — компонентами (элементами) системы.

Любой реальный объект достаточно сложен. Поэтому его можно рассматривать как систему.

Различают материальные, нематериальные и смешанные системы. В свою очередь, материальные системы разделяют на природные и технические (рис. 15).

Примеры природных систем вам хорошо известны: Солнечная система, растение, живой организм и прочее.

Технические системы создаются людьми. Примеры технических систем: автомобиль, компьютер, система вентиляции.





Рис. 15

Примеры нематериальных систем: разговорный язык, математический язык, нотные записи.

Смешанные системы содержат в себе материальные и нематериальные компоненты. Среди них можно выделить так называемые социальные системы. Социальные системы образуют люди, объединённые одним занятием, интересами, целями, местом проживания и т. д. Примеры социальных систем: оркестр, футбольный клуб, население города.

Состав и структура системы

Любая система определяется не только набором и признаками её элементов, но также взаимосвязями между элементами. Одни и те же элементы, в зависимости от объединяющих их взаимосвязей, могут образовывать различные по своим свойствам системы. Например, из деталей одного и того же конструктора ребёнок собирает разные сооружения.

Из одного и того же набора продуктов (мясо, капуста, картофель, морковь, лук, помидоры) мама может приготовить первое (щи) или второе (рагу) блюдо.



Из молекулы одного и того же химического вещества (углерода) состоят алмаз и графит. Но алмаз — самое твёрдое вещество в природе, а графит — мягкий, из него делают грифели для карандашей. А всё потому, что в алмазе молекулы углерода образуют кристаллическую структуру, а у графита — слоистую.



Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему.

Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В состав системы может входить другая система. Первую называют надсистемой, вторую — подсистемой. Имя надсистемы на схеме состава всегда располагают выше имён всех её подсистем. В этом случае говорят о многоуровневой структуре системы, в которой один и тот же компонент может одновременно быть надсистемой и подсистемой. Например, головной мозг — подсистема нервной системы птицы и надсистема, в состав которой входят передний мозг, средний мозг и т. д. (рис. 16).

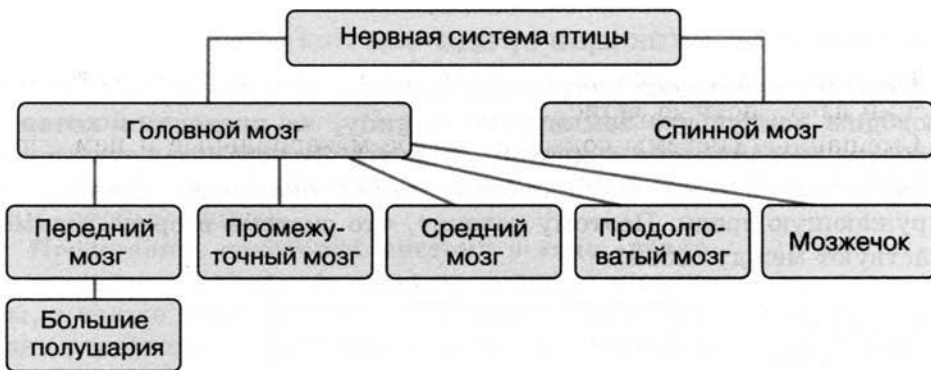


Рис. 16

Во многих случаях связь между объектами очевидна, но не сразу понятно, в составе какой надсистемы их нужно рассматривать.

Например, дорожное покрытие изнашивается оттого, что по городу ездят автомобили, автобусы, троллейбусы и прочие наземные транспортные средства. Наземные транспортные средства и дороги — составные части транспортной системы города.

Дерево может погибнуть от насекомых-вредителей, если уменьшится численность птиц. Насекомые, птицы, деревья — компоненты системы «Парк» или «Лес» (рис. 17).



Рис. 17



Главное свойство любой системы — возникновение **системного эффекта**. Заключается оно в том, что при объединении элементов в систему у системы появляются новые признаки, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности.

В качестве примера системы рассмотрим самолёт. Главное его свойство — способность к полёту. Ни одна из составляющих его частей в отдельности (крылья, фюзеляж, двигатели и т. д.) этим свойством не обладает, а собранные вместе строго определённым способом, они такую возможность обеспечивают. Вместе с тем, если убрать из системы «самолёт» какой-нибудь элемент (например, крыло), то не только это крыло, но и весь самолёт потеряет способность летать.

Система и окружающая среда

Выделив некоторую систему из окружающей среды, мы как бы проводим вокруг неё замкнутую границу, за пределами которой остаются не вошедшие в систему объекты. Эти объекты оказывают влияние на систему. Сама система также оказывает влияние на окружающую среду. Поэтому говорят, что система и среда взаимодействуют между собой.

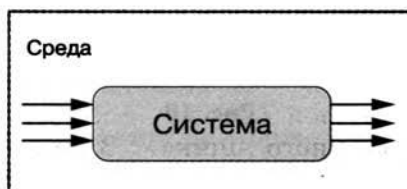


Рис. 18

Если, например, рассмотреть в качестве системы ученический коллектив одного класса, то весь остальной коллектив школы будет относиться к среде этой системы.

Воздействия среды на систему называют **входами системы**, а воздействия системы на среду — **выходами системы**. На рисунке 18 эти связи изображены стрелками.

Например, дерево можно выделить из окружающей среды как систему, состоящую из корня, ствола, веток и листьев. Входы этой системы — вода, солнечный свет, углекислый газ, минеральные вещества и т. д. Выходы — кислород, тень от кроны, древесина, молодые побеги и многое другое (рис. 19).

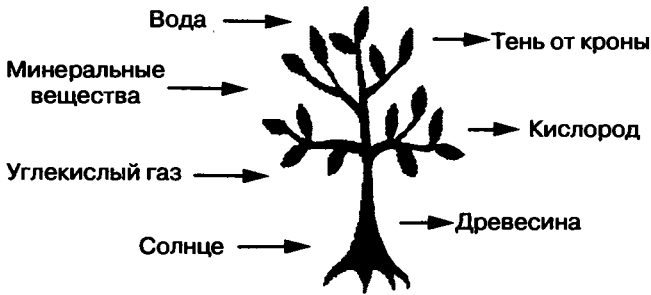


Рис. 19

Для большинства реальных систем список входов и выходов бесконечен.

Система как «чёрный ящик»

Очень часто человек не знает, как «внутри» устроена система, с которой он имеет дело. Человеку куда важнее знать, к каким результатам на выходе приведут определённые воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как «чёрный ящик».

Представить некоторую систему в виде «чёрного ящика» — это значит указать её входы и выходы, а также зависимость между ними. Такое описание позволяет целенаправленно использовать данную систему. Например, всякие инструкции для пользователей сложной бытовой техники являются описаниями «чёрного ящика». В них объясняется, что нужно сделать на входе (включить, нажать, повернуть и пр.), чтобы достичь определённого результата на выходе (постирать белье, получить фруктовый сок, выполнить вычисления и пр.). Однако, что при этом происходит «внутри», не объясняется.



САМОЕ ГЛАВНОЕ

Система — это целое, состоящее из частей, взаимосвязанных между собой. Части, образующие систему, называются её компонентами.

Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему.

При системном подходе учитывается взаимодействие и взаимовлияние всех компонентов системы.

Всякая система приобретает новые качества, которыми не обладал ни один из её элементов в отдельности (свойство системного эффекта).

Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы.



Вопросы и задания

1. Что такое система? Приведите примеры материальных, нематериальных и смешанных систем.
2. Приведите пример систем, имеющих одинаковый состав, но разную структуру.
3. В чём суть системного подхода? Приведите пример.
4. В чём суть системного эффекта? Приведите пример.
5. Назовите компоненты Солнечной системы. Какие из них тоже можно рассматривать как системы?
6. В составе какой надсистемы можно описать нашу планету? Для каких объектов Земля сама является надсистемой?
7. Выделите подсистемы в следующих объектах, рассматриваемых в качестве систем: автомобиль; компьютер; школа; армия; государство.
8. Рассматривая объект «телевизор» как систему, выберите для него из списка подходящие входы и выходы: свет; звук; электромагнитные волны; электроэнергия; мускульная сила человека; изображение; цвет; пыль; грязь; тепло; холод; регулятор громкости; кнопка включения/выключения; стоимость.
9. Приведите свой пример взаимодействия системы и среды. Укажите входы и выходы системы.
10. Объясните смысл выражения «чёрный ящик». С какими «чёрными ящиками» человек сталкивается в быту?



Компьютерный практикум

Работа 5 «Знакомимся с графическими возможностями текстового процессора»