ГОУ ВПО

«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ»

РЕФЕРАТ

для сдачи кандидатского экзамена

по истории и философии науки на тему:

Информатика и теория систем

Специальность **05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации**

отрасль наук **технические**

Выполнил

аспирант (соискатель)

Ф.И.О. (полностью)

**Чернобровкин Виталий Викторович**

Рецензент: **научный руководитель**

**д.т. н., профессор Инютин** **С. А.**

Окончательная проверка реферата проведена

на кафедре философии

«\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2010 г.

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сургут - 2010

**Оглавление**

Введение

1. Понятие «система»

2. Структуры систем

3. Области существования и свойства систем

4. Системная совместимость и системный подход

5. Системные исследования

6. Системный анализ

Заключение

Список используемой литературы

**Введение**

Система — слово греческое, буквально означает целое, составленное из частей. В другом значении — порядок, определенный правильным расположением частей и их взаимосвязями. В настоящее время термин “система” относится к наиболее употребляемым. Это объясняется тем, что за ним стоит развитая методологическая традиция, которая характеризирует сложившийся в течение всей интеллектуальной истории человечества, и особенно в последние десятилетия, очень эффективный стиль мышления. Системное мышление — это мышление современного человека. Что оно означает? Если же отвечать обобщенно, то системный стиль мышления, или системный подход, представляет собой специфическое содержание, аспект, принцип мышления, при котором категория “система” применяется в качестве метода, инструмента познания. Термин “системный подход” содержательно отражает группу методов, с помощью которых реальный объект описывается как совокупность взаимодействующих компонентов. Эти методы развиваются в рамках отдельных научных дисциплин и общенаучных концепций, являются результатом их междисциплинарного синтеза. Использование системного подхода в науке стимулируется также успехом частных системных теорий в других областях знаний, развитием кибернетики и общественных наук. Системный подход — эффективный способ мыслительной деятельности, обеспечивший значительные открытия в науке, изобретения в технике и достижения в производстве во второй половине ХХ ст. Это предопределяет постоянное внимание к нему со стороны интеллектуалов.

Без системного подхода не обходится ныне ни одна сфера высокопрофессиональной деятельности. Можно с уверенностью констатировать, что многие ошибки в управлении государством вызваны тем, что государственные служащие и служащие местного самоуправления не владеют ни теорией систем, ни системным анализом. Важные решения принимаются нередко по принципу подброшенной монеты, без видения их воздействия на различные подсистемы сложного и взаимосвязанного общественного организма. Экономика и ее важнейшие составляющие бизнес и финансы отличаются незначительным инновационным тонусом, который сдерживается самим персоналом. Менеджеры, руководители фирм, директора предприятий, финансисты практически не знакомы с принципами управления сложными саморазвивающимися системами. Задачи, которые ставит перед ними жизнь, не решаются только потому, что они не могут понять их и сформулировать в системных категориях. Трагические последствия природных, экологических и техногенных катастроф в значительной мере обусловлены не просто непониманием системности, а неспособностью воплотить идеи в такие действия, которые не нарушали бы системные законы природы и общества. Объектом осмысления в учебном пособии выступают системы, а предметом — основные идеи теории систем и системного анализа. Мир систем изучается людьми с глубокой древности. Элементы системного мировоззрения возникли уже в античном мире. В течение всей истории развития науки, образования, да и культуры в целом человечество накопило огромное богатство системных идей, которые разбросаны в различных сферах научного знания. Это знание нуждается в переосмыслении и интеграции.

**1. Понятие «система»**

Современная наука нуждается в выработке четкого научного определения системы. Сделать это непросто, потому что понятие “система” относится к числу наиболее общих и универсальных дефиниций. Оно используется по отношению к самым различным предметам, явлениям и процессам. Неслучайно термин употребляется во множестве различных смысловых вариаций. Система — это теория (например, философская система Платона). По всей видимости, этот контекст понимания системы был наиболее ранним — как только возникли первые теоретические комплексы. И чем универсальнее они были, тем больше была потребность в специальном термине, который обозначал бы эту целостность и универсальность. Система — это классификация (например, периодическая система элементов Д. И. Менделеева). Особенно бурно возникали различные классификационные системы в ХVIII — ХIХ ст. Основная проблема классификаций заключается в том, чтобы они были существенными и не систематизировали объекты с точки зрения несущественных признаков. Система — это завершенный метод практической деятельности (например, система реформатора театра К. С. Станиславского). Такого рода системы складывались по мере возникновения профессий, накопления профессиональных знаний и навыков. Такое применение термина возникает в цеховой культуре средневековья. Здесь понятие “система” употребляли не только в положительном смысле как средство эффективной деятельности, но и в негативном, обозначая им то, что сковывает творчество, гениальность. Блестящ в этом смысле афоризм Наполеона Бонапарта (1769–1821): “Что касается системы, то всегда надобно оставить за собой право на следующий день посмеяться над своими мыслями дня предыдущего”. Система — некоторый способ мыслительной деятельности (например, система исчисления). Этот вид системы имеет древние истоки. Они начинались с систем письма и исчисления и развились до информационных систем современности. Для них принципиально важна их обоснованность, что хорошо подметил французский моралист Пьер Клод Виктуар Буаст (1765–1824): “Строить систему на одном факте, на одной идее — это ставить пирамиду острым концом вниз”. Отсюда становится понятным его же афоризм: “Творец системы — это арестант, который имеет притязание освещать мир лампою своей темницы”. Система — это совокупность объектов природы (например, Солнечная система). Натуралистическое употребление термина связано с автономностью, некоторой завершенностью объектов природы, их единством и целостностью. Система — это некоторое явление общества (например, экономическая система, правовая система). Социальное употребление термина обусловлено непохожестью и разнообразием человеческих обществ, формированием их составляющих: правовой, управленческой, социальной и других систем. Например, Наполеон Бонапарт констатировал: “Ничто не продвигается вперед при политической системе, в которой слова противоречат делам”. Система — это совокупность установившихся норм жизни, правил поведения. Речь идет о некоторых нормативных системах, которые свойственны различным сферам жизни людей и общества (например, законодательная и моральная), выполняющих регулятивную функцию в обществе. Таким образом, анализ многообразия употребления понятия “система” показывает, что оно имеет древние корни и играет очень важную роль в современной культуре, выступает интегралом современного знания, средством постижения всего сущего. Вместе с тем понятие не однозначно и не жестко, что делает его исключительно креативным.

В научном понимании термин *система* – замкнутое объективное единство связанных друг с другом элементов, упорядоченных по определенному закону или принципу.

*Сложная система* – совокупность большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, функционирующих с определённой целью.

Четыре свойства, которыми должен обладать объект, чтобы его можно было считать системой.

*Целостность и декомпозиция*. С одной стороны, система – целостное образование, а с другой – в её составе отчётливо могут быть выделены отдельные элементы. При этом элементы существуют лишь в системе. Вне системы – это объекты, обладающие «системозначимыми» свойствами. При вхождении в систему объект приобретает «системоопределённое» свойство взамен «системозначимого». Иначе элементом сложной системы является её часть, которая при данном рассмотрении не подвергается дальнейшему делению.

*Связи*. Наличие существенных устойчивых связей (отношений) между элементами и (или) их свойствами, превосходящих по мощности (силе) связи (отношения) этих элементов с элементами, не входящими в данную систему. В любой системе устанавливаются те или иные связи (отношения). Которые с закономерной необходимостью определяют интегративные свойства системы, что отличает систему от простого конгломерата и выделяют её из окружающей среды в виде целостного образования. Связь можно определить как физический канал, по которому обеспечивается обмен между элементами систем и системы с окружающей средой, веществом, энергией и информацией. Отношение – это тоже связь между какими-либо объектами, представленная в абстрактной форме, являющейся отображением «физически наполненных» реальных связей, так что отношение можно назвать «ненаполненной» связью.

*Организация*. Возникновение организаций – это формирование существенных связей во времени и пространстве. При формировании связей складывается определённая структура системы, а свойства элементов трансформируются в функции (действия, поведения), связанные с ещё одним свойством системы – её интегративными качествами.

*Интегративные качества*. Это качества, которые присущи системам в целом, но не свойственны, ни одному из её элементов в отдельности. Наличие интегративных качеств показывает, что свойства системы, хотя и зависят от свойств элементов, но не определяются ими полностью.

Выводы:

система не сводится к простой совокупности элементов;

расчленяя систему на отдельные части и изучая каждую из них в отдельности, нельзя познать все свойства системы в целом.

Таким образом, исходным моментом в определении системы является ее противопоставление среде, т.е. среда - это все то, что не входит в систему, а система - это конечное множество объектов, каким-то образом выделенное из среды.Между средой и системой существует бесконечное множество взаимных связей, с помощью которых реализуется процесс взаимодействия среды и системы. Выделение системы из среды и определение границ их взаимодействия является одной из первоочередных задач системного анализа. От правильности определения границ зависят не только выполняемые функции, эффективность и качество системы, но и нередко сама ее жизнедеятельность. С другой со стороны, диалектической основой системных исследований является принцип системности, суть которого сводится к тому, что система как нечто целое обладает свойствами, не присущими составляющим ее элементам. В этом случае при определении системы необходимо исходить из двух основополагающих понятий:

система как совокупность взаимодействующих элементов;

система как целостная среда, обладающая новыми системообразующими свойствами.

С учетом вышеизложенного перечислим следующие отличительные качества системы:

система есть нечто целое;

система есть множество элементов, свойств и отношений;

система есть организованное множество элементов;

система есть динамическое множество элементов.

Тогда определение системы можно сконструировать следующим образом: система есть конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделяемое из среды в соответствии с определенной целью, в рамках определенного временного интервала.

В этом случае под элементом принято понимать простейшую неделимую часть системы - подсистему. При этом ответ на вопрос, что является такой частью не может быть однозначным и зависит от целей рассмотрения объекта как системы.

**2. Структуры систем**

С современной точки зрения системы классифицируются на:

целостные, в которых связи между составляющими элементами прочнее, чем связи элементов со средой, и суммативные, у которых связи между элементами одного и того же порядка, что и связи элементов со средой;

органические и механические;

динамические и статические;

открытые и закрытые;

самоорганизующиеся и неорганизованные и т.д.

Отсюда может возникнуть вопрос о неорганизованных системах, правильнее сказать — совокупностях. Являются ли они системами? Да, и этому можно привести доказательства, исходя из следующих посылок:

неорганизованные совокупности состоят из элементов;

элементы определенным образом между собой связаны;

эта связь объединяет элементы в совокупность определенной формы (куча, толпа и т.п.);

поскольку в такой совокупности существует связь между элементами, значит неизбежно проявление определенных закономерностей и, следовательно, временной или пространственный порядок.

**Структура системы**

Элементы любого содержания, необходимые для реализации функции, назовем частями или компонентами системы. Совокупность частей (компонентов) системы образует ее элементный (компонентный) состав. При этом те элементы системы, которые рассматриваются как неделимые, будут называться элементарными. Часть системы, состоящая более чем из одного элемента, образует подсистему. Вместе с тем каждую из подсистем, реализующих конкретную функцию, можно, в свою очередь, рассматривать как новую систему и т.д. Упорядоченное множество отношений между частями, существенное по отношению к цели, необходимое для реализации функции, образует *структуру* *системы*.

Понятие структуры происходит от латинского слова structure, означающего строение, расположение, порядок, а наиболее точное определение структуры выглядит следующим образом: "Под структурой понимается совокупность элементов системы и взаимосвязей между ними". При этом понятие "связи" может характеризовать одновременно и строение (статику), и функционирование (динамику) системы. Кроме того, при проведении анализа используются два определяющих понятия структуры: материальная структура и формальная структура.

В общем случае под формальной структурой понимается совокупность функциональных элементов и их отношений, необходимых и достаточных для достижения системой поставленных целей. Из определения следует, что формальная структура описывает нечто общее, присущее системам одного типа.

В свою очередь материальная структура является носителем конкретных типов и параметров элементов системы и их взаимосвязей.

Приведенные рассуждения позволяют сделать два вывода относительно сущности формальных структур: фиксированной цели соответствует как правило одна и только одна формальная структура; одной формальной структуре может соответствовать множество материальных структур.

При проведении системного анализа на этапе изучения формальных и материальных структур системы аналитики решают обычно следующие задачи:

соответствует ли существующая структура новым целям и функциям системы;

требуется ли реорганизация существующей структуры либо необходимо спроектировать принципиально новую структуру;

каким образом распределить (перераспределить) новые и старые функции системы по элементам структуры.

Все эти задачи во многом зависят от типов используемых в системе структур. В этой связи кратко рассмотрим ряд типовых структур систем, использующихся при описании организационно-экономических, производственных и технических объектов (рис. 2.1).

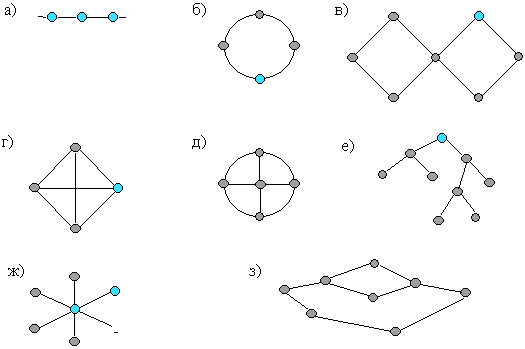


Рис. 2.1. Типы (виды) структур

Линейная структура (рис.2.1, а) характеризуется тем, что каждая вершина связана с двумя соседними. При выходе из строя хотя бы одного элемента (связи) структура разрушается.

Кольцевая структура (рис.2.1, б) отличается замкнутостью, любые два элемента обладают двумя направлениями связи. Это повышает скорость общения, делает структуру более живучей.

Сотовая структура (рис.2.1, в) характеризуется наличием резервных связей, что повышает надежность (живучесть) функционирования структуры, но приводит к повышению ее стоимости.

Многосвязная структура (рис.2.1,г) имеет структуру полного графа. Надежность функционирования максимальная, эффективность функционирования высокая, за счет наличия кратчайших путей, стоимость - максимальная. Частным случаем многосвязной структуры является "колесо" - (рис.2.1,д).

Иерархическая структура (рис.2.1,е) получила наиболее широкое распространение при проектировании систем управления, чем выше уровень иерархии тем меньшим числом связей обладают его элементы. Все элементы кроме верхнего и нижнего уровней обладают как командными, так и подчиненными функциями управления. Каждый уровень такой системы характеризуется уровнем иерархии, который определяется как отношение числа исходящих связей к числу входящих.

Звездная структура (рис.2.1,ж) имеет центральный узел, который исполняет роль центра, все остальные элементы системы являются подчиненными.

Графовая структура (рис.2.1,з) является инвариантной по отношению к иерархической и используется обычно при описании производственно-технологических систем.

В целом структура является материальным носителем целевой деятельности по ликвидации проблемной ситуации и от ее эффективности во многом зависит конечный результат этой деятельности. В этом случае при выборе того либо иного варианта структур, целесообразно использовать некоторые показатели эффективности, например: оперативность, централизация, периферийность, живучесть, объем.

Оперативность оценивается временем реакции системы на воздействие внешней среды либо скоростью ее изменения и зависит в основном от общей схемы соединения элементов и их расположения.

Централизация определяет возможности выполнения одного из элементов системы руководящих функций. Численно централизация определяется средним числом связей центрального (руководящего) элемента со всеми остальными.

Периферийность характеризует пространственные свойства структур. Численно периферийность характеризуется показателем центра тяжести структуры, при этом в качестве единичной оценки меры связности выступает "относительный вес" элемента структуры.

Живучесть системы определяет способность сохранять значения показателей при повреждении части системы. Этот показатель может характеризоваться относительным числом элементов (или связей), при уничтожении которых остальные показатели не выходят за допустимые пределы.

Объем является количественной характеристикой структуры и определяется обычно общим количеством элементов либо средней плотностью.

Задача оптимизации структуры с целью получения наибольшей эффективности системы является актуальной и требует определенного математического аппарата для своего решения. В качестве такого аппарата обычно используется теория графов и целочисленное программирование.

**3. Области существования и свойства систем**

Свойства систем различаются в зависимости от области существования этих систем. Области существования можно классифицировать, исходя из следующих возможных условий: являются системы живыми или неживыми, абстрактными или конкретными, открытыми или замкнутыми; обладают высокой или низкой степенью энтропии, или неопределенности; являются системы простыми организованными, сложными неорганизованными или сложными организованными; являются ли они целенаправленными; существует ли в них обратная связь; иерархически упорядочены системы или нет; являются ли они организациями.

Свойства области существования системы и накладываемые на неё ограничения определяют научный подход и методологию, которые должен быть использованы при изучении системы.

Понятие “ система” обладает двумя противоположными свойствами: ограниченностью и целостностью. Первое — это внешнее свойство системы, а второе — внутреннее, приобретаемое в процессе развития. Система может быть отграниченной, но не целостной (например, недостроенный дом), но чем более система выделена, отграничена от среды, тем более она внутренне целостна, индивидуальна, оригинальна. Согласно вышесказанному можно дать определение системы как отграниченного, взаимно связанного множества, отражающего объективное существование конкретных отдельных взаимосвязанных совокупностей тел и не содержащего специфических ограничений, присущих частным системам. Данное определение характеризует систему самодвижущейся совокупностью, взаимосвязью, взаимодействием. Важнейшие свойства системы: структурность, взаимозависимость со средой, иерархичность, множественность описаний. Ограниченность системы представляет собой первое и изначальное ее свойство. Это необходимое, но не достаточное свойство. Если совокупность объектов ограничена от внешнего мира, то она может быть системной, а может и не быть ею. Совокупность становится системой только тогда, когда она обретает целостность, т.е. приобретает структурность, иерархичность, взаимосвязь со средой. Ее свойство целого принципиально не сводится к сумме свойств составляющих элементов Структурность Поведение системы обусловлено не только особенностями отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры Взаимозависимость со средой Система формирует и проявляет свойства в процессе взаимодействия со средой Иерархичность Соподчиненность элементов в системе Множественность описаний. По причине сложности познание системы требует, множественности ее описаний как целостность характеризуется системным способом бытия, которое включает ее внутреннее бытие, связанное со структурной организацией, и внешнее бытие — функционирование. Целостность, как известно, не сводима к своим составным частям. Здесь всегда наблюдается потеря качества. Поскольку научное описание объекта предполагает процедуры мысленного расчленения целостности, то целостность представляет собой некоторое множество описаний. Отсюда многообразие определений системы: структурированное множество; множество, взаимодействующее с окружением; упорядоченная целостность и т.д.

**4. Системная совместимость и системный подход**

К числу важнейших закономерностей систем относится их совместимость. Под совместимостью понимается взаимосвязанность элементов и подсистем одной системы с элементами и подсистемами других систем. Помимо этого система должна быть совместима с системами более высокого порядка через имеющиеся у нее входы и выходы.

*Совместимость* - возможность взаимодействовать с другими комплексами на основе развитых интерфейсов для обмена данными с прикладными задачами в других системах.

Термином «системный подход» принято называть особый способ исследования явлений и их взаимосвязь с другими явлениями. Инструментом системного подхода является системный анализ, который базируется на теории систем.

Системный подход – это принцип исследования, при котором рассматривается *система в целом*, а не её отдельные подсистемы. Его задачей является оптимизация системы в целом, а не улучшение эффективности входящих в неё подсистем. При улучшении системы ищут причины отклонений в рамках этой системы, не считая необходимым расширить эти рамки. Когда ставиться цель привести систему к норме, первоначальные предпосылки и цели, лежащие в основе этой системы, под сомнения не ставятся, хотя они могут быть устаревшими и неверными. При системном подходе ситуация обратная, здесь планировщик выступает в роли лидера, а не ведомого. Он пересматривает проект и конфигурацию системы, пытаясь устранить законодательные и территориальные барьеры, чтобы предотвратить действие побочных эффектов.

В противоположность методологии изменений, которую мы называем улучшение систем, системный подход является методологией проектирования, основывающийся на следующих положениях.

Проблема определяется с учетом взаимосвязи с *большими* *(супер) системами*, в которые входит рассматриваемая система и с которыми она связана общностью целей.

Цели системы обычно определяются не в рамках подсистем, а их следует рассматривать в связи с более крупными системами или системой в целом.

Существующие проекты следует оценивать величиной временных издержек или степенью отклонения системы от оптимального проекта.

Оптимальный проект обычно нельзя получить путем внесения небольших изменений в существующие принятые формы. Он основывается на планировании, оценке и принятии таких решений, которые предполагают новые и положительные изменения для системы в целом.

Системный подход и системная парадигма основаны на таких методах рассуждений, как индукция и синтез, которые отличаются от методов дедукции, анализа и редукции, используемых при улучшении систем.

Планирование представляет собой процесс, в котором планировщик берет на себя роль лидера, а не ведомого. Планировщик должен предлагать решения, которые смягчают или даже устраняют, а не усиливают нежелательные воздействия и тенденции предыдущих проектов систем.

Чтобы пользоваться этими положениями, следует определить ряд понятий.

**Понятия, характеризующие системы**

**Элементы**

Элементы являются составными каждой системы. Они могут в свою очередь представлять собой системы, т. е. быть подсистемами. Элементы систем могут быть неживыми или живыми. Элементы, поступающие в систему, называются *входными*, элементы, выходящие из нее, называются *выходными*.

**Процесс преобразования**

В организованных системах постоянно идёт процесс преобразования, в ходе которого элементы изменяют своё состояние. В процессе преобразования входные элементы трансформируются в выходные. В организованной системе ценность и полезность входных элементов при этом увеличиваются. Если же в процессе преобразования ценность и полезность элементов уменьшаются, то затраты в системе увеличиваются, а её эффективность уменьшается.

**Входные элементы (входы) и ресурсы**

Различие между входными элементами и ресурсами очень незначительно и зависит лишь от точки зрения и условий. В процессе преобразования входные элементы – это те элементы, которые потребляют ресурсы. Например, студенты, входящие в систему образования, являются *входными элементами*, в то время как преподаватели – это один из ресурсов, используемых в процессе преобразования. В рамках большой системы студенты, получившие образование, преобразовываются в ресурсы, когда они становятся активными элементами общества. Определяя входные элементы и ресурсы систем, важно указать, контролируется ли они проектировщиком системы, т. е. следует их рассматривать как часть системы или как часть окружающей их среды.

**Выходные элементы (выходы)**

Выходные элементы представляют собой результат процесса преобразования в системе и рассматриваются как *результаты*, *выходы* или *прибыль*.

На рисунке 4.1 представлена схема системы и её окружения. На ней показаны входные элементы, ресурсы и затраты, входящие в систему, и выходные элементы, результаты и прибыль, выходящие из неё.



Рисунок 4.1 – Система, её входы-выходы и окружающая среда.

**Окружающая среда**

Установление границ совершенно необходимо, когда мы изучаем открытые системы – системы, взаимодействующие с другими системами. Устанавливая границы, мы определяем, какие системы можно считать находящимися под контролем лица, принимающего решение, и какие остаются вне его влияния. Однако, как бы ни устанавливались границы системы, нельзя игнорировать ее взаимодействие с окружающей средой, ибо в этом случае принятые решения могут оказаться бессмысленными.

**Назначение и функция**

Не живые системы не имеютявного назначения. Они получают специфическое *назначение*, или наделяются *функцией,* когда вступают во взаимоотношения с другими подсистемами в рамках большой системы. Таким образом, связи подсистем между собой и с системой в целом очень важны при изучении систем.

**Признаки**

Системы, подсистемы и их элементы обладают *признаками* (свойствами или характеристиками). Признаки могут быть «количественными» или «качественными». В зависимости от такого деления определяется и подход к их измерению. «Качественные» признаки труднее определять и измерять чем «количественные». Термин «признаки» иногда используют как синоним термина «мера эффективности», хотя признак и его меру следует различать.

**Задачи и цели**

При проектировании систем первостепенное значение имеет определение их *задач* и *целей*. По мере того как мы отходим от абстрактных рассуждений, установление назначения системы становится более четким и рабочим. Мере эффективности показывает, в какой степени достигаются цели системы, и дает представление о количественной величине проявления признаков систем.

**Компоненты, программы, задания**

В целенаправленных системах процесс преобразования организуется с привлечением *компонентов*, *программ* или *заданий*, которые состоят из совместимых элементов, объединенных для достижения определенной цели. В большинстве случаев границы компонентов не совпадают с границами организационной структуры, и это очень важный момент при системном подходе.

**Принятие решений**

Действия и решения, которые имеют место в системе, являются прерогативой руководителей и других лиц, принимающих решение. Их обязанность – направлять систему на достижение поставленных целей. Нас в основном интересует изучение организаций и организованных систем, являющихся целенаправленными, т. е. систем, имеющих определенное назначение или функцию и ориентированных на получение одно или нескольких доступных наблюдениям и измерениям результатов.

**Структура**

Понятие структура связано с порядочностью отношений, которые связывают элементы системы. Структура может быть простой или сложной в зависимости от числа и типа взаимосвязей между частями системы. В сложных системах должна существовать иерархия, т. е. упорядочение уровней подсистем, частей и элементов. От типа и упорядочности отношений между компонентами системы в значительной степени зависят функции систем и эффективность их выполнения.

**Состояние и потоки**

Принято делать различия между состояниями и потоками в системах. Состояние системы характеризуется значениями признаков системы в данный момент времени. Переходы части элементов системы из одного состояния в другое вызывают потоки, определяемые как скорость изменения значений признаков системы. Поведением системы считается изменение состояний системы во времени

**5. Системные исследования**

Специфика системного исследования определяется не усложнением методов анализа (в известном смысле эти методы могут даже подвергаться упрощению), а выдвижением новых принципов подхода к объекту изучения, новой ориентации всего движения исследователя. В самом общем виде эта ориентация выражается в стремлении построить целостную картину объекта и характеризуется следующими положениями

При исследовании объекта как системы описание элементов не носит самодовлеющего характера, поскольку элемент описывается не как таковой, а с учетом его места в целом.

Один и тот же материал, субстрат, выступает в системном исследовании как обладающий одновременно разными характеристиками, параметрами, функциями и даже разными принципами строения. Одним из появлений этого является иерархичность строения систем, причем тот факт, что все уровни иерархии «выполнены» из одного материала, делает особенно трудной проблему поиска специфических механизмов взаимосвязи различных уровней (плоскостей) системного объекта. Конкретной (хотя, может быть, и не единственной) формой реализации этой взаимосвязи является управление. Именно поэтому проблема управления возникает в любом системном исследовании.

Исследование системы оказывается, как правило, неотделимым от исследования условий ее существования.

Специфической для системного подхода является проблема порождения свойств целого из свойств элементов и, наоборот, порождения свойств элементов из характеристик целого.

Как правило, в системном исследовании оказываются недостаточными чисто причинные (в узком смысле итого слова) объяснения функционирования и развития объекта; в частности, для большого класса систем характерна целесообразность как неотъемлемая часть их поведения, а целесообразное поведение не всегда может быть уложено в рамки причинно-следственной схемы.

Источник преобразований системы или ее функции лежит обычно в самой системе, поскольку это связано с целесообразным характером поведения систем, существеннейшая черта целого ряда системных объектов состоит в том, что они являются не просто системами, а самоорганизующимися системами. С этим тесно связана и другая особенность, присущая многим системным исследованиям: в этих исследованиях нередко приходится допускать наличие у системы (или ее элементов) некоторого множества индивидуальных характеристик и степеней свободы.

Практически любой объект с некоторой точки зрения может рассматриваться как система.

Важно отдавать себе отчет о том, полезен ли такой взгляд или разумней считать данный объект элементом. Совокупность элементов с одной точки зрения может быть вполне самостоятельной системой с очень сложной структурой, а с другой - лишь одной из подсистем некоторой системы более высокого порядка, или даже выступать как элемент. Например, школа - система с точки зрения управления школой (необходимо учитывать ее структуру, цели, кадровый состав и т.д.) и бесструктурный объект с точки зрения управления системы образования в целом.

Одним из наиболее распространенных методов исследования систем является моделирование. Более того, моделирование является одним из основных способов познания. Обобщенно моделирование можно определить как метод познания, в котором изучение некоторых характеристик одного объекта - оригинала заменяется изучением соответствующих характеристик другого объекта - модели (от лат. modulus - мера, способ).

Иными словами, модель - это материальный или идеальный (т. е. мысленно представляемый) объект, которым может быть замещен объект - оригинал при изучении некоторых его характеристик.

Обычно модели создаются для следующих основных целей:

- для изучения объекта (его структуры, механизма функционирования, внешних связей и законов развития);

- для прогнозирования реакции объекта на различные внешние воздействия;

- для оптимизации объекта (оптимизации его структуры при создании этого объекта или оптимизации управления им, если этот объект уже существует).

Основными рабочими понятиями в рамках анализируемой нами информационной модели управления образованием являются:

- информация;

- переработка информации;

- информационная модель.

Информация - это, по существу, система знаков и символов.

Под переработкой информации нами понимается различного рода преобразования этих знаков по заданным правилам ("манипулирование символами", как говорят некоторые авторы).

**6. Системный анализ**

*Системный анализ* - это научная дисциплина, в которой изучаются проблемы принятия обоснованных решений относительно сложных систем. Под решением здесь понимается некоторый формализованный или неформализованный выбор одного из возможных вариантов достижения цели. Системный анализ, в частности, дает методики принятия решений, позволяющие целенаправленно отыскивать приемлемые решения, отбрасывая те из них, которые заведомо уступают другим.

Цель применения системного анализа к конкретной проблеме состоит в том, чтобы, применяя системный подход и, если это возможно, строгие математические методы, повысить обоснованность принимаемого решения в условиях анализа большого количества информации о системе и множества потенциально возможных решений.

Так, например, при проектировании сложного объекта обычно имеет место многовариантность возможных проектных решений и среди этих возможных вариантов необходимо отыскать один, наиболее выгодный с точки зрения экономики, экологии, надежности, мощности или с какой-либо другой точки зрения, а чаще всего сразу с нескольких точек зрения, часто противоречащих друг другу.

Аналогичная ситуация при принятии решения возникает практически во всех областях человеческой деятельности - при организации производства или боевых действий, в научных исследованиях или торговле и т. д. Для всех этих случаев принятия решения характерными чертами ситуации являются:

- сложность системы, относительно которой требуется принять решение;

- наличие множества потенциально возможных решений;

- осуществление выбора на основе некоторого набора критериев приемлемости решения;

- невозможность обоснованного выбора решения без качественного или количественного анализа различных решений из множества потенциально допустимых.

В настоящее время системный анализ применяется в биологии, медицине, экологии, военном деле, управлении и во многих других областях.

Системный анализ включает ряд разделов, относящихся к некоторым общим вопросам и методам, не получившим количественной трактовки (таким, как целеопределение, выделение действий и приемы работы с ними, сочетание формализованных и неформализованных процедур, действия лица, принимающего решения, системные вопросы информатики), и раздел исследования операций, в котором рассматриваются только количественные методы принятия решений. Исторически первоначально сформировалась именно это второе, количественное направление системного анализа.

Соотношение между введенными выше понятиями изображено на рисунке 2.



Рисунок 6.1- Структура теории систем.

Практически любой объект с некоторой точки зрения может рассматриваться как система. Важно отдавать себе отчет о том, полезен ли такой взгляд или разумней считать данный объект элементом. Совокупность элементов с одной точки зрения может быть вполне самостоятельной системой с очень сложной структурой, а с другой - лишь одной из подсистем некоторой системы более высокого порядка, или даже выступать как элемент. Например, школа - система с точки зрения управления школой (необходимо учитывать ее структуру, цели, кадровый состав и т.д.) и бесструктурный объект с точки зрения управления системы образования в целом. Одним из наиболее распространенных методов исследования систем является моделирование. Более того, моделирование является одним из основных способов познания. Обобщенно моделирование можно определить как метод познания, в котором изучение некоторых характеристик одного объекта - оригинала заменяется изучением соответствующих характеристик другого объекта - модели (от лат. modulus - мера, способ). Иными словами, модель - это материальный или идеальный (т. е. мысленно представляемый) объект, которым может быть замещен объект - оригинал при изучении некоторых его характеристик.

Обычно модели создаются для следующих основных целей:

- для изучения объекта (его структуры, механизма функционирования, внешних связей и законов развития);

- для прогнозирования реакции объекта на различные внешние воздействия;

- для оптимизации объекта (оптимизации его структуры при создании этого объекта или оптимизации управления им, если этот объект уже существует).

С нашей точки зрения, виды моделей могут классифицироваться следующим образом:

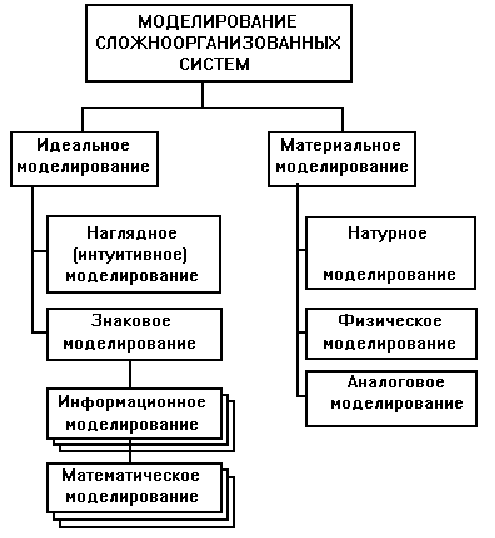


Рисунок 6.2 – Моделирование сложноорганизованных систем.

Основными рабочими понятиями в рамках анализируемой нами информационной модели управления образованием являются:

- информация;

- переработка информации;

- информационная модель.

Информация - это, по существу, система знаков и символов.

Под переработкой информации нами понимается различного рода преобразования этих знаков по заданным правилам ("манипулирование символами", как говорят некоторые авторы).

Информационная модель (или "пространство проблем", в отличие от среды задачи) - сведения о задаче, представленные или накапливаемые (в виде кодового описания) в памяти решающей системы.

**Заключение**

Итак, рассмотрены разные аспекты системного подхода, представлены и обобщены различные понимания сложных и весьма неоднозначных вопросов теории систем. По настоящему ценен системный поход, если он превращается из подхода к явлениям природы и общества, из мировоззренческой парадигмы в инструмент познавательной и практической деятельности. Речь идет об овладении системным подходом как методом научного исследования, т.е. системным анализом. Здесь важно научиться применять системную методологию к своей специальности, к проблемам, возникающим в практической жизни. Следует помнить несколько позиций относительно знания о системах. Прежде всего, что оно не только наиболее эффективный инструмент мышления и действия, средство достижения успеха в профессиональной деятельности, но одно из самых динамичных явлений, постоянно и очень быстро обновляющееся. Немало важно помнить, что системное знание развивается не только вширь, давая системную интерпретацию тем явлениям, которые им ранее не освещались, но и вглубь, раскрывая все новые аспекты и уровни системного видения, нарушая привычные представления об объектах и процессах. Системное знание и системные методы вполне справедливо считаются универсальными. Однако их универсальность не гарантирует успешность применения, ибо применение универсального к конкретному и реальному всегда предполагает творческий поиск и обоснование. Умение увидеть в хаосе действительности системообразующий фактор и вычленить систему, а потом дать ее системный анализ — высший пилотаж в овладении системным подходом.

**Список используемой литературы**

1. Берталанфи Л. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М., 1969.
2. Блауберг И. В., Мирский Э. М., Садовский В. Н. Системный подход и системный анализ // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1969.
3. Дж. ван Гиг Прикладная общая теория систем. – Москва: Издательство «Мир» 1981.
4. Кохановский В. П. Философия и методология науки: Учеб. для вузов. — Ростов н/Д.: Феникс, 1999.
5. Кузьмин С. А. Социальные системы: Опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
6. Садовский В. Н. Основы общей теории систем. Логико-методологический анализ. — М., 1974.
7. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – Киев 2003.
8. Тюхтин В. С. О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. — М., 1969.
9. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
10. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности. — М.: Наука, 1978.
11. Шрейдер Ю. А. Особенности описания сложных систем // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник 1983. — М., 1983.