Методы синтеза теории систем

1977

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.

Одним из наиболее многообещающих направлений в решении проблемы создания и совершенствования организаций является проектирование нормативного аспекта организаций и, в частности, проектирование организаций на основе теории систем /"системное конструирование организаций"/.

В работах /7/, /8/, /10/ рассмотрены проблемы развития этого направления и показано, что значительные масштабы каждого проекта, возрастающая потребность в проектах и необходимость постоянной перестройки и совершенствования готовых проектов приводят к тому, что проблема системного проектирования организаций с самого начала должна ставиться и решаться как проблема создания средств автоматического проектирования. Работы в этом направлении ведутся с конца 60-х - начала 70-х годов /см. [9] /.

Существенной частью /математического/ механизма проектирования является базис основных определений типов систем, из которых путем композиции строятся готовые проекты, также являющиеся некоторыми определениями систем.

В работах [10] и [11] рассмотрено состояние частных системных разработок /теорий систем отдельных классов/ и показана непригодность "традиционного" подхода к разработке теорий систем высших классов. "На первый план выступает не изучение различных теорий, а изучение взаимоотношений между частными теориями, в первую очередь в процессе синтеза теорий ... Успех развития теорий систем высших классов зависит не от скорейшего продвижения вперед в деле более глубокого развития частных теорий, а от скорейшего продвижения "назад", от изучения взаимоотношений между уже существующими теориями. Ибо именно установление этих взаимоотношений открывает, в первую очередь, путь к изучению систем высших классов, а с другой стороны, открывает широкие возможности и новые перспективные направления в самих частных теориях" [II] .

Предлагаемая работа возникла первоначально как разработка фрагмента такого метатеоретического базиса для синтеза теорий, а именно, как вариант комплекса понятий, предназначенный для того, чтобы устанавливать в точной количественной форме (различные типы) ограничения /цель + принуждающие связи - см. [I2] / процесса построения базиса основных определений типов систем.

Достаточно ясно, однако, что проблемы системного проектирования организаций являются лишь одним из возможных источников /быть может, наиболее практически важным/ возникновения потребности в разработке аппарата синтеза теорий. Так, работа Бенерджи [2] является первым шагом к пониманию того, что аналогичные проблемы возникают в области "распознавания образов". К необходимости разработки аппарата синтеза теорий, по-видимому, ведут работы в области "искусственного интеллекта" [5] , унификации и стандартизации человеческих знаний, хранения и поиска "информации" и т.д.

Поэтому в окончательном варианте предлагаемой работы из разработанного фрагмента аппарата синтеза теорий сохранено лишь самое необходимое, а его изложению предпослана первая часть, содержащая обсуждение структуры процесса синтеза теорий, не ориентированное непосредственно на нужды проектирования организаций.

Изложенные представления позволяют также с несколько неожиданной стороны подойти к "основным вопросам" системного движения о том, что такое система и что такое теория систем. Соответствующие выводы кратко сформулированы в Заключении.

Часть I. Некоторые методологические аспекты процесса синтеза теорий

В этой части рассматриваются и уточняются понятия "понятие", "концепт", "конструкт", "теория", "семиотическая система", "исчисление", "формализация", "дедуктивизация", "определение", "экспликация" и некоторые соотношения между ними. На этой основе строится предварительное представление о возможном варианте процесса синтеза теорий.

§ I. Двойная интерпретация термина "понятие". Концепты и конструкты.

В настоящее время термин /слово/ "сознание" скрывает за собой фактически два различных понятия /интерпретируется двояко/: "индивидуальное сознание" и "общественное сознание". Это "раздвоение" характерно и для целого ряда других взаимосвязанных терминов ж: "деятельность", "знание", "понятие" и т.д., однако оно не всегда осознается.

"Понятие есть мысль, в которой отражаются отличительные, специфические свойства предметов действительности и отношения между ними" [4] .

Понятие " ... существует отнюдь не в голове того или иного индивида, а является объективным образованием, зафиксированным в знаках и имеющим жесткую иерархированную структуру ... Всякое понятие или знание можно рассматривать как объективный организм, обладающий своей собственной логикой движения - своими возможностями развертывания" [15] .

В приведенных цитатах речь идет фактически о двух различных понятиях: "индивидуальном понятии" /в дальнейшем употребляется термин "концепт"/ и "общенаучном понятии" /ниже используется термин "конструкт"/.

Концепты формируются в индивидуальном сознании в процессе деятельности, т.е. взаимодействия с природой и обществом. Чрезвычайно существенно, что значительная часть концептов формируется в процессе обучения и является не "индивидуальным созданием" личности, а отражением конструктов, накопленных в общественном сознании. Благодаря накоплению знания в виде конструктов проис-

---

ж Примечание. В § 9 из ч. П приведен пример обратного явления - "слияния" различных терминов ходит фиксация и передача опыта в человеческом обществе, обеспечивается необходимая для совместной деятельности общность личностных концептуальных схем.

Новые концепты образуются в индивидуальном сознании в результате процессов "творчества" и материально-практической деятельности. Затем они "материализуются" в конструкты, осваиваются, модифицируются и принимаются /или же отвергаются/ общественным сознанием.

§ 2. Теории, конструкты, знаковые системы

Ниже кратко излагаются некоторые представления, развитые в работе [10] .

I. Теория состоит из ряда взаимосвязанных конструктов и сама является некоторым конструктом.

2. Функция теории /конструкта/ в человеческой деятельности — обеспечение повышения ее эффективности путем

а/ улучшения способности фиксировать точку зрения на объект, а также различать объекты и их стороны и б/ замены трудоемких и малодоступных операций с объектами операциями с их представлениями-теориями.

Теории /конструкты/ используются для двух целей: исследования существующих объектов и создания /конструирования/ новых объектов.

Выполнение теорией ее функций зависит от качественных характеристик теории: "определенности или "жесткости" используемых в ней конструктов, "емкости" или способности компактно выражать сложные конструкты, расчленённости конструктов или способности отражать тонкие различия.

3. Теория, снабженная средствами для получения производных конструктов из фиксированной совокупности исходных /неопределяемых/, называется имеющей дедуктивную форму. Все содержание такой теории заключено в ее определении /"аксиоматике"/, поэтому форма дедуктивной теории является наиболее емкой. Она обеспечивает полный контроль за элементами теории.

4. Теории /конструкты/ выражаются, хранятся, передаются и воспринимаются с помощью знаковых /семиотических/ систем. Теории фиксируются в знаковой форме, но не являются знаковыми системами. Одна и та же теория может быть выражена с помощью раз-

личных знаковых систем, и разные теории могут быть выражены в одной и той же знаковой системе. Знаковые системы в отношении теорий обладают разной выразительной силой, а теории в отношении знаковых систем обладают разной выразимостью.

§ 3. Квазиформализованные и формализованные знаковые системы. Исчисления. Определения и описания-определения конструктов. Замечание о "естественном языке".

Использование знаковой системы подразумевает наличие фиксированной совокупности исходных символов /"алфавита"/ и трех групп правил: а/ правил образования выражений /"грамматики"/;

б/ правил преобразования одних выражений в другие /"логики"/;

в/ правил соотнесения символов и выражений с конструктами выражаемой теории /"интерпретации"/.

Если алфавит и указанные три группы правил заданы в явном виде, то говорят, что задана квазиформализованная знаковая система.

Если при этом "грамматика" и "логика" знаковой системы не зависят от ее "интерпретации", то говорят, что задана формализованная знаковая система.

Алфавит, грамматика и логика формализованной знаковой системы образуют исчисление. Исчисление может иметь множество интерпретаций.

Неформализованная знаковая система отличается от квазиформализованной не тем, что в ней отсутствуют указанные три группы правил - в этом случае ею невозможно было бы пользоваться - а тем, что эти правила используются неосознанно /механизм образования, преобразования и интерпретации знаковых выражений находится в подсознании или "в черном ящике"/.

Замечание. "Естественный язык" не является знаковой системой, но при решении определенных задач может рассматриваться как знаковая система. /Аналогично "электрон" не является волной или частицей, но в определенных случаях может рассматриваться как волна либо частица. Здесь речь идет о соотнесении конструкта и объекта./

Если задана теория, фиксированная в некоторой знаковой системе, и указаны выражения системы, интерпретируемые как неопределяемые конструкты теории, то определением производного конструкта является любое правильно образованное выражение, в котором каждое входящее в него выражение интерпретируется как неопределяемый конструкт или само является определением производного конструкта.

В случае, если используемая знаковая система не формализована, невозможно установить, является или нет некоторое данное ее выражение определением производного конструкта, а можно лишь предполагать это с той или иной степенью достоверности. Подобные выражения неформализованной знаковой системы, считающиеся определениями, будем называть описаниями-определениями конструктов.

§ 4. Теория /конструкт/ как инвариант класса наборов определений и описаний-определений.

Каждая теория /конструкт/ зафиксирована в некотором классе знаковых систем; имеются различные наборы ее определений – способов фиксации – внутри каждой из этих знаковых систем. Теория дана исследователю не непосредственно, а как некоторый инвариант класса наборов определений /или описаний-определений/, заданных на классе знаковых систем. /Аналогично можно говорить о структуре объекта как об инварианте его состояний/. Каждую фиксацию /определение/ теории можно представлять себе как ее "проекцию" на данную знаковую систему.

§ 5. Процесс формализации знаковой системы

Формализация знаковой системы есть процесс /см. [7],[12]/, "рабочим входом" которого является описание-определение /или же набор описаний-определений/ в формализуемой знаковой системе некоторой теории, входящей в набор теорий, зафиксированных средствами этой знаковой системы, а элементами выхода которого являются алфавит, грамматика, логика и правила соотнесения знаков системы с конструктами используемой в процессе теории. Иными словами, целевым элементом выхода процесса формализации знаковой системы является интерпретированное исчисление, причем роль фиксированной интерпретации играет /преобразованная/ исходная теория. В процессе формализации знаковой системы может изменяться как сама система /например, могут устраняться фактические противоречия в используемых правилах/, так и теория /в частности, может увеличиваться степень жесткости и расчлененности ее конструктов/. В результате процесса формализации одной и той же знаковой системы могут получаться различные исчисления /в зависимости от выбора используемой в процессе теории - "формализатора", входящей в набор теорий, фиксированных в формализуемой знаковой системе/.

§ 6. Дедуктивизация как фиксация теории с помощью исчисления

Говоря о дедуктивизации как о снабжении теории средствами для получения производных понятий из фиксированной совокупности исходных, мы не должны упускать из виду, что фактически вместо операций над конструктами осуществляются операции над знаками, интерпретируемыми как конструкты.

Придать теории дедуктивную форму - значит фиксировать ее средствами исчисления.

Проиллюстрируем это утверждение примером. Пусть конструкт $К_3$ теории К состоит /в некотором смысле/ из неопределяемых конструктов $К_I$ и $К_2$. Пусть в интерпретированном исчислении Т этим конструктам сопоставлены термины /выражения/ $Т_3$, $Т_I$ и $Т_2$. Если в исчислении Т имеется правило R , позволяющее построить выражение $Т_3$ из выражений $Т_I$ и $Т_2$ /это указывает на то, что интерпретированное исчисление Т обладает по отношению к теории К достаточной выразительной силой - см. § 2/, тогда переход от конструктов $К_I$ и $К_2$ к конструкту $К_3$, осуществляется путем формальных операций:

I/ По правилам интерпретации осуществляется переход от $К_I$ и $К_2$ к выражениям $Т_I$ и $Т_2$.

2/ По правилу R строится выражение $Т_3$.

3/ По правилу антиинтерпретации осуществляется переход от $Т_3$ к конструкту $К_3$.

Мы производим операции над формой дедуктивизированной теории и относим результаты к содержанию /по правилам интерпретации/.

§ 7. "Громоздкие теории" /ГТ/. Необходимость представления ГТ в дедуктивной форме.

Представим теперь теорию, фиксированную в неформализованной знаковой системе и содержащую десятки или сотни конструктов, каждый из которых выражен описанием-определением, содержащим десятки или сотни "страниц текста". /Такая "сложность" теории не вытекает из сложности бытия, а указывает на сложность выражения ее производных конструктов через конструкты, выбранные в качестве неопределяемых/. Подобные теории /конструкты/ будем далее называть "громоздкими". Многие современные теории в области биологии, психологии, экономики и т.д. следует рассматривать как ГТ. ГТ не выполняет своих функций в человеческой деятельности /см. § 2/. Для того, чтобы ГТ можно было эффективно использовать /дескриптивно или же конструктивно/, необходимо придать ей дедуктивную форму.

§ 8. Дедуктивизация через формализацию /ДФ – процесс/

Дедуктивизация теории может осуществляться различными путями. К настоящему времени процессы дедуктивизации изучены и описаны плохо. Ниже следует описание конструкта "прямая дедуктивизация" /"дедуктивизация через формализацию"/, носящее постановочный характер.

ДФ – процесс можно представить как итеративное взаимодействие двух процессов: последовательного сужения фрагмента знаковой системы, ~~используемого~~ который используется для фиксации дедуктивизируемой теории – с одной стороны, и последовательного увеличения степени жесткости конструктов теории средствами суженной знаковой системы с целью установить однозначные правила интерпретации – с другой стороны. Дедуктивизация /прямая/ теории и формализация знаковой системы, в которой эта теория фиксирована – это единый процесс, рассмотренный с двух взаимосвязанных /но различных/ точек зрения.

При ДФ – процессе для каждой теории строится свое специализированное исчисление, позволяющее, по-видимому, наиболее адекватно выразить дедуктивизируемую теорию. В этом заключается его преимущество, а также /см. § II/ и недостаток. Кроме того, процесс пока не изучен, поэтому трудоемок и неуправляем.

§ 9. Дедуктивизация через экспликацию. /ДЭ - процесс/

Существует, однако, обходной путь к конечной цели процесса дедуктивизации - фиксации теории в некотором исчислении. При этом заранее выбирается уже готовое исчисление, а затем производится экспликация /уточнение/ конструктов дедуктивизируемой теории с помощью конструктов любой теории, уже зафиксированной с помощью избранного исчисления. Можно поступать и наоборот: заранее избрать теорию-экспликат, уже фиксированную в одном или нескольких исчислениях. Как только будет установлено взаимо-однозначное соответствие между конструктами-экспликандами и конструктами-экспликатами /последние обычно оказываются производными и специально строятся внутри теории-экспликата/, эксплицируемая теория будет автоматически зафиксирована во всех тех же исчислениях, что и теория-экспликат.

Таким образом, ДЭ-процесс использует для фиксации теорий уже готовые исчисления. Отсюда вытекает его единственный, но существенный недостаток: готовое исчисление, не разработанное специально для фиксации данной конкретной теории, может стать для нее "прокрустовым ложем".

Преимущества ДЭ-процесса значительны: он достаточно прост; уже практически накоплен /хотя совершенно не осознан теоретически/ опыт его применения. Ниже будет показано, что построение разнообразных теоретико-множественных /и вообще математических/ моделей является процессом ТМ-экспликации описательных моделей /т.е. теорий/. Наконец, ДЭ-процесс открывает путь к синтезу теорий /см. § II/.

§ 10. Два замечания об экспликации

1. В описанном ДЭ-процессе собственно экспликация служит промежуточным приемом. В конечном счете несущественно, какую именно теорию из числа фиксированных в данном исчислении использовали в функции экспликата. Поэтому, например, утверждения, подобные тому, что "язык теории множеств принципиально не подходит для теории систем" и т.д. являются попросту абсолютно бессмысленными: теория множеств может быть выражена /и фактически выражена/ с помощью различных языков /знаковых систем/; теорию систем можно фиксировать с помощью любого из этих /или иных/ языков, используя как средство экспликации различные теории /например, теорию множеств/, уже выраженные в этих языках. Этот типичный пример иллюстрирует печальную истину о том, на каком уровне фактически ведутся многие "методологические" дискуссии.

2. Неверно представлять экспликацию как наложение конструкта-экспликанда на "жесткий трафарет" - экспликат и "обрубание" торчащих краев. Как будет показано в ч. II, корректная экспликация может рассматриваться как наложение конструкта-экспликата на расплывчатый экспликанд и последующие модификации наложенного конструкта с целью максимально точного "покрытия" экспликанда. Идеальная экспликация невозможна /и не нужна/, но возможна экспликация с любой требуемой точностью.

§ II. Элементарные представления о процессе синтеза теорий

Вопрос о том, что именно следует понимать под процессом синтеза конструктов /теорий/, сложнее, чем это может показаться на первый взгляд. До тех пор, пока не исследовано отношение выразимости теорий в знаковых системах и не рассмотрен вопрос о возможности построения "абсолютно адекватного" исчисления для заданной теории, даже фиксация двух теорий в одном и том же исчислении не может быть рассмотрена как их "синтез".

Ниже рассматривается рабочий вариант процесса синтеза теорий, не претендующий ни на какую окончательность. Ключевым элементом процесса является экспликация синтезируемых теорий с помощью конструктов заранее выбранной теории-экспликата, уже фиксированной в одном или нескольких исчислениях.

Дальнейшее обсуждение предлагаемого механизма синтеза теорий без предварительного ознакомления с изложенным в ч. II аппаратом нецелесообразно.

Часть II. Фрагмент аппарата синтеза теорий

В этой части обосновывается выбор теории множеств в качестве теории-экспликата, кратко излагается разработанный фрагмент аппарата синтеза теорий, центральной идеей которого является использование элементов булиана множества $\mathcal{K}$ /т.наз. множества конструкций/ в качестве теоретико-множественных конструктов-экспликатов, устанавливается точное соотношение терминов "конструкт", "теория", "теоретико-множественная модель", "род структуры" /по Н.Бурбаки/, "объем конструкта", "содержание конструкта".

На этой основе дается полуформальное описание процесса синтеза теорий.

§ I. Теория множеств в функции экспликата

При разработке предлагаемого фрагмента аппарата синтеза теорий в качестве экспликата избрана теория множеств. Автор далек от той мысли, что этот выбор является "идеальным", что при этом "ничего не теряется" и т.д. Вполне возможно, что предлагаемые средства синтеза теорий являются "грубыми". Рассуждать на подобные темы на уровне "философского анализа" с использованием естественного языка можно сколько угодно. Но единственно верный путь /при достигнутом на сегодня уровне понимания проблемы дедуктивизации и синтеза теорий/ состоит в фиксации одной и той же теории в различных исчислениях с использованием различных теорий-экспликатов и всестороннем анализе и сравнении полученных результатов.

В пользу выбора теории множеств в качестве экспликата свидетельствуют следующие практические аргументы:

а/ Теория множеств уже фиксирована в различных исчислениях.

б/ В работах Н.Бурбаки по существу последовательно реализуется программа фиксации различных математических теорий в единой формализованной знаковой системе через их экспликацию в теории множеств.

в/ В различных областях теоретических и прикладных исследований к настоящему времени накоплен богатый опыт построения теоретико-множественных моделей. Это работы Месаровича /например, [6] / по теории систем, работы Бенерджи в области распознавания образов, различные экономико-математические модели и т.д. Такие модели выполняют функции конструктов-экспликатов по отношению к соответствующим описательным моделям, являющимся описаниями-определениями конструктов-экспликандов.

§ 2. О конструктах, отвечающих терминам "теоретико-множественная модель", /ТМ-модель/, "конструкт", "теория", "род структуры" /по Н. Бурбаки/

Для того, чтобы конкретизировать представления, изложенные в первой части, необходимо установить точные соотношения между конструктами, соответствующими терминам "теоретико-множественная модель", "теория", "конструкт", "род структуры" /по Н. Бурбаки/. Эти конструкты, по-видимому, являются однопорядковыми по степени абстрактности и могут быть определены один через другой. В качестве исходного здесь выбран конструкт "теоретико-множественная модель".

Точные соотношения между конструктами, отвечающими перечисленным /и некоторым другим/ терминам установлены в § 9 данной части.

§ 3. ТМ-модели и логическая теория понятия. О выделении ТМ-объектов, выполняющих функции конструктов-экспликатов /ТМКЭ/

Теоретико-множественная модель состоит обычно из некоторого набора исходных множеств и отношений на этих множествах /"системных объектов" и "связей" - см. [13] /, некоторого набора условий /аксиом/, ограничивающих эти множества и отношения, а также заданных явно или подразумеваемых правил образования и преобразования новых объектов и отношений между ними.

Вопрос о том, что именно в этих моделях отвечает конструктам, остается открытым, а чаще всего даже и не ставится, т.к. не осознается выполняемая математическими моделями функция конструктов-экспликатов.

С другой стороны, в "логической теории понятия" конструкт связывается с множеством истинности T пропозициональной функции $P(x)$, где предметная переменная x пробегает множество значений X. Аналогична трактовка "понятия" или "образа" у Бенерджи, где используется многозначная логика /функция $P(x)$ может принимать не два значения true и false , а несколько значений $p_1, \dots p_n$ /.

Но в логической теории понятия оставляется в стороне главный вопрос: как практически должно строиться множество X, чему оно должно соответствовать при предметной интерпретации?

Такое положение дел в логической теории понятия даже дало в свое время основания для известного утверждения о том, что "формально-логический подход не раскрывает и не может раскрыть ни содержания понятия, ни его объективной структуры сложного познавательного механизма, ни его специфических функций в познавательной деятельности" [15].

В последующих пяти параграфах выделяется класс ТМ-объектов, выполняющих функции конструктов-экспликатов, и изучаются некоторые их свойства. Полученные результаты дают основания пересмотреть представления о потенциальных возможностях так называемой "логической теории понятия" *

---

* Примечание. Из предыдущего рассмотрения должно быть ясно, что это название достаточно бессмысленно.

§ 4. Конструкции. Полный граф конструкций. Ярус графа. К-аксиомы. Ранг К-аксиом. Элементарная К-аксиома.

В этом параграфе для простоты изложения некоторые общие свойства теоретико-множественных моделей демонстрируются на частном примере. В § 7 будет показана правомерность распространения полученных результатов на общий случай, а также указано все множество математических объектов, представитель которого изучается в данном параграфе.

Рассмотрим кортеж $S_1=\langle A;B;C;P;Q;R\rangle$,
где A,B,C – абстрактные множества, $P=A\times A$, $Q=B\times A$, $R=2^C\times 2^C$ /через 2^N везде далее обозначается "булиан N", т.е. множество всех подмножеств абстрактного множества N, включая $\varnothing$ и само N /. Множества A,B,C считаем конечными и состоящими, соответственно, из l,m,n элементов, заданных в явном виде.

Построим полный список элементов всех множеств кортежа в виде таблицы из шести строк:

$a_1, a_2, \dots, a_l$
$b_1, b_2, \dots, b_m$
$c_1, c_2, \dots, c_n$
$(a_{i_1};a_{j_1}),(a_{i_2};a_{j_2}),\dots,(a_{i_p};a_{j_p})$
$(b_{i_1};a_{j_1}),(b_{i_2};a_{j_2}),\dots,(b_{i_q};a_{j_q})$
$(c'_{i_1};c'_{j_1}),(c'_{i_2};c'_{j_2}),\dots,(c'_{i_r};c'_{j_r})$

где $p=l^2$, $q=l\cdot m$, $r=2^{2n}$, $c'_k\in 2^C$

Будем теперь вычеркивать произвольные элементы строк со следующим ограничением: при вычеркивании элемента a_i первой строки вычеркиваются все пары в четвертой и пятой строке, содержащие этот элемент; аналогично поступаем с элементами второй и третьей строки; элементы трех последних строк вычеркиваются независимо друг от друга.

Полученные таким способом неполные списки будем называть "конструкциями". Следующие списки суть конструкции:

a_1, a_2, a_5	...
b_1	b_2
c_1, c_4, c_5, c_7	...
$(a_1; a_5), (a_5; a_1)$	...
$(b_1; a_2), (b_1; a_5)$	...
$(\{c_1\}; \{c_1, c_2\}), (\{c_4, c_5, c_7\}; \varnothing)$	...

Следующие списки не являются конструкциями:

a_2, a_3	...
b_1	...
...	...
$(a_2; a_3), (a_2; a_4)$	...
$(b_1; a_3)$	$(b_3; a_5)$
...	...

<u>Множество всех конструкций, включая "пустой список" и "полный список", обозначается далее через $\mathcal{K}$ и играет важ-</u>

ную роль в изложении. В § 6 ему будет дано формальное определение, но пока этого не требуется. Через K обозначается общее количество элементов множества $\mathcal{H}$. Очевидно, K - конечно.

Распределим теперь 2^K элементов множества $2^{\mathcal{H}}$ по "ярусам" /строкам/. На верхнем, K-м ярусе поместим само множество $\mathcal{H}$. На i-м ярусе поместим все $\mathcal{H}^i \in 2^{\mathcal{H}}$, содержащие i конструкций. На нижнем, первом ярусе поместим единичные конструкции.

Соединим между собой элементы разных ярусов стрелками по следующему правилу: элементы $\mathcal{H}^i_{n_i}$ и $\mathcal{H}^j_{n_j}$ соединяются стрелкой, направленной от $\mathcal{H}^i_{n_i}$ к $\mathcal{H}^j_{n_j}$, если $\mathcal{H}^j_{n_j}$ может быть получено путем извлечения из $\mathcal{H}^i_{n_i}$ $(i-j)$ конструкций, т.е. $\mathcal{H}^j_{n_j} \in 2^{\mathcal{H}^i_{n_i}}$.

Полученный граф есть "полный граф конструкций" $\mathcal{G}(\mathcal{H})$.

Вершинами графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$ являются элементы множества $2^{\mathcal{H}}$.

Понятие "полный граф конструкций", как и понятие "множество $\mathcal{H}$", определено для любого заданного кортежа S.

Свойства графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$ не зависят от конкретного вида кортежа S. /см. § 7/

Множество вершин графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$, являющихся подмножествами $\mathcal{H}$, имеющими одинаковую мощность $j = \mathrm{card}(\mathcal{H}^j_{n_j})$, образуют j-й ярус графа.

Множество $\mathcal{H}$ называется корнем графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$.

Произвольный подграф $\mathcal{G}(\mathcal{H}^j_{n_j})$, корнем которого является подмножество j-го яруса $\mathcal{H}^j_{n_j} \in 2^{\mathcal{H}}$, обладает структурой и свойствами полного графа.

Каждому ребру графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$, соединяющему вершины $\mathcal{H}^i_{n_i}$ и $\mathcal{H}^j_{n_j}$, соответствует K-аксиома вида

„$P_{ij}(\kappa)=t$" , где $P_{ij}(\kappa)$ - пропозициональная функция, определенная на множестве $\mathcal{K}\supset\mathcal{K}^{i}_{n_i}$ и принимающая значение t (true) на множестве $\mathcal{K}^{j}_{n_j}$:

$$\mathcal{K}^{j}_{n_j}=\{\kappa\mid\kappa\in\mathcal{K}^{i}_{n_i}\wedge P_{ij}(\kappa)=t\}.$$

κ -аксиома есть высказывание о структуре единичной конструкции, например:

"В i-й строке конструкции κ имеется элемент a_j , а ℓ-тая строка пуста".

Величина

$$Rn(P_{ij})=card(\mathcal{K}^{i}_{n_i})-card(\mathcal{K}^{j}_{n_j})=card(\mathcal{K}^{i}_{n_i}\setminus\mathcal{K}^{j}_{n_j})$$

называется <u>рангом κ -аксиомы</u>.

κ - аксиома, ранг которой равен единице, называется <u>элементарной</u>. Соответствующее этой κ -аксиоме ребро графа соединяет два смежных яруса $\mathcal{G}(\mathcal{K})$.

Величина $Ra(P_j)=card(\mathcal{K})-card(\mathcal{K}^{\ell}_{n_\ell})$

где $\mathcal{K}^{\ell}_{n_\ell}=\{\kappa\mid\kappa\in\mathcal{K}\wedge P_j(\kappa)=t\}$

называется <u>абсолютным рангом κ -аксиомы</u>.

Очевидно, $Ra(P_j)\geq Rn(P_j)$

/далее для краткости вместо $P(\kappa)=t$ везде записывается $P(\kappa)$ /.

§ 5. Вершина $\mathcal{G}(\mathcal{K})$ как конструкт /ТМКЭ/. Абстрактные и конкретные конструкты. Уровень абстрактности конструкта. Каноническое определение и канонические представления. Отношение вхождения конструктов. Базовые конструкты и определения.

Конструкт /ТМКЭ/ есть произвольная вершина графа $\mathcal{G}(\mathcal{K})$

Конструкт $\mathcal{K}^j$ называется более конкретным /абстрактным/, чем $\mathcal{K}^i$, если $\mathcal{K}^j \in \mathcal{G}(\mathcal{K}^i)$ / $\mathcal{K}^i \in \mathcal{G}(\mathcal{K}^j)$ /

Конструкт $\mathcal{K}^j_{n_j} = \{\kappa \mid \kappa \in \mathcal{K} \wedge P_j(\kappa)\}$ j-го яруса является множеством истинности пропозициональной функции $P_j(\kappa)$, заданной на множестве $\mathcal{K}$. Соответствующая κ-аксиома $P_j(\kappa)$ может быть представлена в виде конъюнкции $K-j$ κ-аксиом.

Процесс движения от верхних ярусов $\mathcal{G}(\mathcal{K})$ к нижним соответствует переходу от более абстрактных /имеющих большее множество истинности/ и при этом более бедных /описываемых более короткой цепочкой-конъюнкцией элементарных κ-аксиом/ конструктов, к более конкретным, богатым.

Абсолютный уровень /уровень абстрактности/ конструкта есть величина $La(\mathcal{K}^i_{n_i}) = card(\mathcal{K}^i_{n_i})$

Каноническое определение конструкта есть задание соответствующего множества $\mathcal{K}^i_{n_i}$ в виде:

$$\mathcal{K}^i_{n_i} = \{\kappa \mid \kappa \in \mathcal{K} \wedge P_i(\kappa)\}$$

где $P_i(\kappa) = P_{j_1}(\kappa) \wedge \ldots \wedge P_{j_n}(\kappa)$ - конъюнкция κ-аксиом, отвечающих некоторому пути в графе $\mathcal{G}(\mathcal{K})$, соединяющему вершины $\mathcal{K}$ и $\mathcal{K}^i_{n_i}$.

Очевидно, $La(\mathcal{K}^i_{n_i}) = K - Ra(P_i)$

Каноническое представление конструкта есть задание соответствующего множества $\mathcal{K}^i_{n_i}$ в виде

$\mathcal{K}^i_{n_i} = \{\kappa \mid \kappa \in \mathcal{K} \wedge P^*_i(\kappa)\}$, где

$P_i(\kappa) \Leftrightarrow P^*_i(\kappa) = P^*_{j_1}(\kappa) \wedge \ldots \wedge P^*_{j_n}(\kappa)$ - конъюнкция

κ-аксиом, отвечающих любому другому пути $\mathcal{K}\mathcal{K}^i_{n_i}$ в графе $\mathcal{G}(\mathcal{K})$.

<u>Канонический набор конструкта</u> состоит из его канонического определения и множества канонических представлений.

Говорят, что "определение конструкта $\mathcal{K}^{i}_{n_i}$ входит в определение конструкта $\mathcal{K}^{j}_{n_j}$", если $\mathcal{K}^{j}_{n_j} \in 2^{\mathcal{K}^{i}_{n_i}}$

Следствие: 1/ $\mathcal{K}^{j}_{n_j}$ – вершина в графе $\mathcal{G}(\mathcal{K}^{i}_{n_i})$

2/ $i = La(\mathcal{K}^{i}_{n_i}) > j = La(\mathcal{K}^{j}_{n_j})$

3/ Между каноническими определениями

$$\mathcal{K}^{i}_{n_i} = \{K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_i(K)\}, \quad \mathcal{K}^{j}_{n_j} = \{K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_j(K)\}$$

существует связь: $P_j(K) \Leftrightarrow P_i(K) \wedge P_{ij}(K)$

где $\mathcal{K}^{j}_{n_j} = \{K \mid K \in \mathcal{K}^{i}_{n_i} \wedge P_{ij}(K)\}$

Если задано некоторое подмножество конструктов и отношение вхождения на этом множестве, то те конструкты, в определения которых входят только они сами, называются <u>базовыми конструктами</u>. Определение базового конструкта называется базовым определением. на всем $\mathcal{K}$?

§ 6. Зависимые, независимые, квазинезависимые конструкты и определения. Степень относительной зависимости конструктов

Конструкты $\mathcal{K}^i_{n_i}$ и $\mathcal{K}^j_{n_j}$ называются

а/ зависимыми, если $\mathcal{K}^i_{n_i} \supseteq \mathcal{K}^j_{n_j}$ или $\mathcal{K}^i_{n_i} \subseteq \mathcal{K}^j_{n_j}$

б/ квазинезависимыми, если они не являются зависимыми и

$$\mathcal{K}^i_{n_i} \cap \mathcal{K}^j_{n_j} \neq \emptyset$$

в/ независимыми, если $\mathcal{K}^i_{n_i} \cap \mathcal{K}^j_{n_j} = \emptyset$

Определения $\mathcal{K}^i_{n_i} = \{ K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_i(K) \}$ и

$$\mathcal{K}^j_{n_j} = \{ K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_j(K) \}$$

называются зависимыми, если $P_i(K) \Rightarrow P_j(K)$

или $P_j(K) \Rightarrow P_i(K)$

/Независимые и квазинезависимые определения определяются аналогичным путем/.

Степень относительной зависимости конструктов есть

$$N^{ij} = \frac{\operatorname{card}(\mathcal{K}^i_{n_i} \cap \mathcal{K}^j_{n_j})}{\operatorname{card}(\mathcal{K}^i_{n_i} \cup \mathcal{K}^j_{n_j})}$$

§ 7. Определение множества $\mathcal{K}$. Структуры рода $\mathcal{K}$. ТМ -конструктивная модель. Богатые и бедные структуры. Сильные и слабые структуры.

Пусть задан произвольный кортеж /теоретико-множественная модель/.

$$S = \langle A_1, \dots, A_m, B_1, \dots, B_n \rangle$$

где $\langle A_1, \dots, A_m \rangle = A^*$ - абстрактные попарно различные множества;

$\langle B_1, \dots, B_n \rangle = B^*$ - множества, принадлежащие к шкале множеств, имеющей в качестве базы $A_1, \dots, A_m$ /см. Н.Бурбаки "Теория множеств"/.

Введем следующие обозначения:

1/ M - $(m+n)$- кратное декартово произведение булианов множеств, входящих в кортеж S :

$$M = 2^{A_1} \times \dots \times 2^{A_m} \times 2^{B_1} \times \dots \times 2^{B_n}$$

/где $B_1, \dots, B_n$ выражены в явном виде через базовые множества $A_1, \dots, A_m$ /.

2/ $\underset{\sim}{K} = \langle a_1, \dots, a_m, b_1, \dots, b_n \rangle$

3/ $\widetilde{P}(K)$ - утверждение /аксиома/:

$$\langle a_1, \dots, a_m, b_1, \dots, b_n \rangle \in M \wedge b_1 \in 2^{B_1(a_1, \dots, a_m)} \wedge \dots \wedge b_n \in 2^{B_n(a_1, \dots, a_m)}$$

где $B_i(a_1, \dots, a_m)$ означает, что в явном выражении $B_i(A_1, \dots, A_m)$ все A_j заменены на соответствующие a_j

Множество $$\mathcal{K} = \{ K \mid \widetilde{P}(K) \}$$

называется <u>множеством конструкций</u>.

Множество конструкций есть множество всевозможных наборов элементов базовых множеств $A_1, \dots, A_m$ и отношений между этими элементами, допустимых в данном кортеже.

Элемент K множества $\mathcal{K}$ называется <u>конструкцией</u>.

Задание множества $\mathcal{K} = \{ K \mid \widetilde{P}(K) \}$ есть задание <u>структуры рода $\mathcal{K}$</u> /по Н.Бурбаки/ на множествах $A_1, \dots, A_m$ исходного кортежа S .

Каждому кортежу соответствует свой определенный род структуры – свое множество $\mathcal{H}$. Однако способ образования множества $\mathcal{H}$ и его свойства инвариантны по отношению к виду исходного кортежа.

Под теоретико-множественной конструктивной моделью понимается кортеж $S=\langle A^*, B^*\rangle$, правило $M=2^{A^*}\times 2^{B^*}$, аксиома $\widehat{P}(\kappa)$ и конъюнкция κ-аксиом $P_j(\kappa)$, отвечающая одному из путей $\mathcal{H}\mathcal{H}^j_{n_j}$ в графе $G(\mathcal{H})$. Другими словами, конструктивная модель есть структура рода $\mathcal{H}^j_{n_j}$ на множествах A^* исходного кортежа S.

Размерность конструктивной модели равна по определению $2^{La(\mathcal{H}^j_{n_j})}$.

Структура рода $\mathcal{H}^i$ на множествах A^* называется /по Н. Бурбаки/ более бедной /богатой/, чем структура рода $\mathcal{H}^j$ на этих же множествах, если $\mathcal{H}^i=\{\kappa \mid \kappa\in\mathcal{H}\wedge P_i(\kappa)\}$; $\mathcal{H}^j=\{\kappa\mid\kappa\in\mathcal{H}\wedge P_j(\kappa)\}$ и $P_j(\kappa)\Rightarrow P_i(\kappa)$ $(P_i(\kappa)\Rightarrow P_j(\kappa))$

Структура рода $\mathcal{H}^i$ на кортеже $S_i=\langle A_i^*, B_i^*\rangle$ называется более сильной /слабой/, чем структура рода $\mathcal{H}^j$ на кортеже $S_j=\langle A_j^*, B_j^*\rangle$, если $B_i^*\supset B_j^*$ /соотв. $B_i^*\subset B_j^*$ / при $A_j^*=A_i^*$.

/Иначе говоря, если кортеж S_i содержит все отношения $B\in B_j^*$ кортежа S_j и еще некоторые сверх этого/.

Структура рода $\mathcal{H}$ на кортеже $S_i=\langle A_i^*, B_i^*\rangle$ называется имеющей более сильную /слабую/ базу, чем структура рода $\mathcal{H}$ на кортеже $S_j=\langle A_j^*, B_j^*\rangle$, если $A_i^*\supset A_j^*$ $(A_i^*\subset A_j^*)$.

§ 8. Аксиома, теорема, определение. Теория. Теория систем и определения типов систем.

Если задано определение конструкта:

$$\mathcal{K}^j_{n_j} = \{K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_1(K) \wedge \ldots \wedge P_m(K)\}$$

то любая K-аксиома $P_i(K)$ из этого определения есть аксиома теории структур рода $\mathcal{K}^j_{n_j}$ /по Н.Бурбаки/.

Любая K-аксиома, принадлежащая одному из представлений этого же конструкта, есть теорема теории структур рода $\mathcal{K}^j_{n_j}$.

Любое определение некоторого конструкта, представленное в виде $\mathcal{K}^l_{n_l} = \{K \mid K \in \mathcal{K}^j_{n_j} \wedge P_l(K)\}$ есть определение в теории структур рода $\mathcal{K}^j_{n_j}$.

Например, если $\mathcal{K}^s = \{K \mid K \in \mathcal{K} \wedge P_s(K)\}$ - определение понятия "система", мы можем говорить соответственно, об аксиомах, теоремах теории систем /т.е. теории структур рода $\mathcal{K}^s$/ и определениях типов систем.

Определение типа системы / S-определение/ есть определение вершины графа $\mathcal{G}(\mathcal{K}^s)$.

§ 9. Соотношение терминов "ТМ - конструктивная модель", "теория", "род структуры", "конструкт", "объем конструкта", "содержание конструкта"

Таким образом, перечисленным шести терминам соответствуют только два конструкта, отождествляемые с множеством $\mathcal{H}^j$ и совокупностью аксиом и теорем /т.е. $\mathcal{K}$-аксиом/ теории структур рода $\mathcal{H}^j$. Покажем это на примере. Пусть задана теория систем, т.е. теория структур рода $\mathcal{H}^s$. Следовательно, задана ТМ - конструктивная модель системы, или же конструкт "система", отвечающий вершине $\mathcal{H}^s$ графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$. Теория систем есть содержание конструкта $\mathcal{H}^s$ /"совокупность существенных признаков"/. Множество $\mathcal{H}^s$ /конструкт "система"/ есть объем теории систем .

Теперь можно уточнить пункт I из § 2 части I следующим образом:

"Теория есть содержание некоторого конструкта. Конструкт есть объем соответствующей теории. Конструкт состоит из конструктов /соответственно, теория состоит из теорий/ например, в смысле отношения вхождения из § 5".

Таким образом, конструкты "теория" и "конструкт" взаимно-дополнительны. "Конструкт" отождествляется с некоторой вершиной $\mathcal{H}^j$ графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$, т.е. с подмножеством конструкций $\mathcal{H}^j \in 2^{\mathcal{H}}$, в то время как соответствующая "теория" отождествляется со множеством ребер $\mathcal{G}(\mathcal{H})$, входящих во всевозможные пути $\mathcal{H}\mathcal{H}^j$ в орграфе $\mathcal{G}(\mathcal{H})$.

§ 10. Некоторые важные свойства ТМ - конструктивных моделей

Можно показать, что ТМ-конструктивные модели /т.е. конструкты/ обладают целым рядом важных свойств, которые позволяют оперировать с ними /строить, преобразовывать, хранить, синтезировать/ несмотря на их огромную размерность. Ниже перечислены некоторые из этих свойств /названия условны/.

Свойство I. /"Операционность"/ Любая вершина /конструкт/ графа $\mathcal{G}(\mathcal{H})$ может быть построена из готового набора $m \leq K$ стандартным способом образованных подмножеств из $\mathcal{H}$ путем применения к ним унифицированной операции, соответствующей теоретико-множественному пересечению.

Свойство 2 /"Открытость"/ Извлечение из готовой модели некоторых элементов /множеств и отношений из кортежа S / или добавление некоторых новых элементов соответствует переходу к некоторому подграфу $\mathcal{G}(\mathcal{H}^j) \subset \mathcal{G}(\mathcal{H})$ или расширению исходного графа. В обоих случаях все результаты и все свойства модели, полученные ранее, сохраняются.

Свойство 3. /"Блочность"/ Модель легко делится на блоки /отвечающие подграфам $\mathcal{G}(\mathcal{H})$, корнями которых являются независимые конструкты/. Эти блоки можно преобразовывать по единым правилам независимо друг от друга.

Свойство 4. /"Емкость"/ Численная оценка показывает, что уже в случае простейшей структуры рода $\mathcal{H}$, описанной в § 4, при условии, что множество A содержит лишь шесть элементов, $card(B)=2$ и $card(C)=3$, получающийся граф дает возможность эксплицировать более 10^{14} исходных /неопределяемых/ понятий и $2^{10^{14}}$ производных.

Свойство 5. /"Гибкость"/ Существует огромное количество альтернативных определений /канонических представлений/ одного и того же конструкта $\mathcal{H}^{i}$.

Подобные свойства ТМ - конструктивных моделей позволяют использовать их для экспликации и синтеза теорий /конструктов/ весьма большой размерности.

§ II. Третье замечание об экспликации

Предложенный комплекс средств является лишь фрагментом аппарата синтеза теорий и недостаточен для его полной автоматизации; в частности, он недостаточен для автоматизации процесса экспликации ГТ.

Автоматизация экспликации /т.е. разработка конкретных методов осуществления этого процесса/ логически лежит вне рамок настоящей работы; здесь необходимо сделать лишь краткое замечание о работе в этом направлении.

Разработанные средства /ТМКЭ/ позволяют процесс экспликации из полностью интуитивного сделать "полуформальным" и сознательно управляемым, а для ГТ большой размерности именно благодаря этим средствам процесс экспликации становится осуществимым.

Экспликацию становится возможным представить как эвристический процесс [I], в котором порождению исходного набора альтернатив отвечает выбор кортежа S, а движению по дереву альтернатив - движение по орграфу $\mathcal{G}(\mathcal{K})$. Имеются и соответствующие эвристики, сокращающие перебор. Это создает возможность для применения ЭВМ в процессе экспликации.

§ 12. О методе синтеза /"выращивания"/ теории систем из определений типов систем

Пусть у нас имеется n описаний-определений /в различных $m \leq n$ знаковых системах/ громоздких теорий, которые мы считаем теориями различных типов систем. Их синтез можно осуществить следующим образом:

1. Производится ТМ - конструктивная экспликация описаний-определений, в результате которой получаются n канонических определений вида:

$$\mathcal{H}^*_j = \{K \mid K \in \mathcal{H}_j \wedge P_j(K)\}, \text{ где } j \in \{1,\dots,n\}$$

и все множества $\mathcal{H}_j$, вообще говоря, различны.

2. Отыскивается минимальная из структур $\mathcal{H}^S_{min}$, являющихся более сильными /см. § 7/ по отношению ко всем n структурам рода $\mathcal{H}_j$ $(j \in \{1,2,\dots,n\})$

3. Канонические определения преобразуются к виду:

$$\mathcal{H}^S_i = \{K \mid K \in \mathcal{H}^S_{min} \wedge P_i(K)\} \quad \text{где} \quad i \in \{1,2,\dots,n\}$$

и $\mathcal{H}^S_{min}$ - общее множество для всех определений.

4. Отыскивается K-аксиома P^*_{max}, имеющая максимальный ранг /см. § 4/ среди всех K-аксиом $P^*(K)$, для которых выполнено условие

$$P_i(K) \Rightarrow P^*(K) \quad \text{для всех} \quad i \in \{1,2,\dots,n\}.$$

В результате синтеза получаем определение конструкта "система" в виде:

$$\mathcal{H}^S = \widetilde{\mathcal{H}}^S_{min} = \{K \mid K \in \mathcal{H}^S_{min} \wedge P^*_{max}(K)\}.$$

Если затем в наше распоряжение поступает еще одно описание-определение, считающееся определением типа системы, то мы можем относительно него принять одно из двух возможных решений [ж]:

а/ сравнив его с готовым определением конструкта "система", сделать вывод, что, с нашей точки зрения, предлагаемое новое определение не является определением типа системы.

б/ заключить, что наше определение конструкта "система" неполно, и добавить в него новую теорию, осуществив синтез по описанному методу.

Вопросы модификации синтезированной теории, выбора ее наиболее удобного канонического представления, построения набора неопределяемых понятий /"базиса основных определений"/ имеют огромное практическое значение. Они составляют предмет отдельной работы [16] .

[ж] Примечание. Из вышеизложенного должна быть ясна бессмысленность вопроса "Что такое система на самом деле?" Ответ на этот вопрос дает не природа, а соглашение исследователей. Природе имеет смысл задавать вопросы типа "Целесообразно ли рассматривать данный объект как систему при решении данной конкретной задачи?"

Заключение

1

Предмет данной работы можно теперь сформулировать следующим образом.

Дано множество М "материальных объектов", его подмножества Т "конструктов" /"теорий"/ и S - "знаковых систем". Известно, что $T \cap S = \varnothing$ и $M \setminus (T \cup S) \neq \varnothing$

Предметом данной работы являются:

а/ некоторые элементы множества $2^{T \times T}$ /некоторые отношения между теориями/;

б/ некоторые элементы множества $2^{T \times S}$ /некоторые отношения "выразимости" теорий в знаковых системах/;

в/ некоторые элементы множества $2^{S \times S}$

Данная работа совершенно не затрагивает отношения между теориями и объектами - элементы множества $2^{T \times M}$, и, в частности, те из них, которые являются одновременно элементами множеств $2^{T \times T}$ /метатеоретические отношения/ и $2^{T \times S}$ /теории знаковых систем/.

Однако сама данная работа может рассматриваться как разработка фрагмента метатеории теорий, т.е. ее отношение к части а/ своего предмета является как раз метатеоретическим.

2

Концепцию данной работы можно кратко выразить следующим образом.

А. В человеческих знаниях следует различать их содержание /теории-конструкты/ и форму /знаковые системы/. 41

Игнорирование формы выражается в том, что исследователь, работающий с теорией, зафиксированной средствами "естественного языка", считает, будто теория дана ему непосредственно, в чистом виде", не замечая при этом опосредующей роли знаковой системы. Следствием подобного "наивно-содержательного" подхода является пренебрежение "формальными" проблемами, ведущее к тупиковым ситуациям, обычно называемым "методологическими кризисами".

Игнорирование содержания выражается во мнении, что знание тождественно языку, в котором оно зафиксировано, и "кроме языка ничего нет". Развитие этого "наивно-формального" подхода ведет к той или иной разновидности так называемой лингвистической философии.

В. В современном знании стремительно углубляется противоречие между его развивающимся содержанием и консервативной формой - неформализованными /или квазиформализованными/ знаковыми системами. Это противоречие будет разрешено и уже разрешается путем перехода к широкому использованию формализованных знаковых систем /дедуктивизации теорий/.

С. Дедуктивизация теорий делает возможным синтез теорий и тем самым - решение проблемы целостного описания объектов междисциплинарных исследований. Следует заметить, что идея целостного, всестороннего описания объекта явилась своеобразной "парадигмой" системного движения. Конкретизация этой общей идеи - постановка и разработка проблемы создания аппарата синтеза теорий - принадлежит С.П.Никанорову. Этим, по мнению автора статьи, заканчивается история системного движения, сыгравшего важную роль в развитии науки. На смену ему приходит метатеория теорий /конструктов/ со своим четко определенным предметом, аппаратом и широким комплексом дочерних дисциплин.

Отношение данной работы к "основным вопросам" системного движения можно подытожить следующим образом:

А. "Система" есть прежде всего конструкт. "Теория систем" есть прежде всего теория. Конструкты "теория" и "конструкт" являются более абстрактными, чем конструкты "теория систем" и "система".

В. В построении любого конструкта есть два разнонаправленных пути: построение путем конкретизации из более абстрактного конструкта /метод "высекания" по С.П.Никанорову/ и построение путем абстрагирования из более конкретных конструктов /метод "лепки" по С.П.Никанорову/. Построение конструкта большой размерности /в т.ч. конструкта "система"/ методом "лепки" неосуществимо. Рассмотренный в работе метод синтеза сочетает в себе высекание и лепку.

С. Проблема построения определения конструкта "система", по-видимому, не отличается от проблемы построения любого другого определения большой размерности. В обоснование этого можно привести следующее правдоподобное рассуждение. Пусть $\mathcal{K}^s_j \in 2^{\mathcal{K}^s}$ – некоторый конструкт, отвечающий конкретному типу системы. Пусть $\tilde{K} \in \mathcal{K}^s_j$ – произвольная конструкция множества $\mathcal{K}^s_j$ и пусть $K^* \in \mathcal{K} \setminus \mathcal{K}^s$ /делается нетривиальное предположение, что множество $\mathcal{K} \setminus \mathcal{K}^s$ непусто/. Теперь извлечем из множества $\mathcal{K}^s_j$ одну конструкцию $\tilde{K}_i$ и заменим ее на другую – K^*_j. Полученный конструкт уже не есть "система". Вместе с тем выглядит маловероятным, чтобы его свойства как конструкта /теории/ и проблема построения его определения при этом значительным образом изменились. 43

Д. В таком случае, системное движение можно охарактеризовать как одну из форм изучения и освоения массовым сознанием свойств и способов работы с конструктами, имеющими определения весьма большой размерности. Важный шаг был сделан В.Н.Садовским, обосновавшим взгляд на общую теорию систем как на метатеорию частных теорий систем. Оставалось сделать лишь следующий логический шаг - вместо теорий систем иметь в виду просто теории.

Литература

I. Александров Е.А. Основы теории эвристических решений. М. "Сов. радио" 1975

2. Бенерджи Р. Теория решения задач. М. "Мир" 1972

3. Бурбаки Н. Теория множеств М. "Мир" 1965

4. Горский Д.П. Вопросы абстракции и образование понятий. М. Изд-во АН СССР 1961

5. Кузнецов П.Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции. /Приложение к кн. [I] /

6. Месарович М.Д. Общая теория систем и ее математические основы. В сб. "Исследования по общей теории систем" М. "Прогресс" 1969

7. Никаноров С.П. Системный анализ и системный подход. "Системные исследования - 1971" Ежегодник М. "Наука" 1972

8. Никаноров С.П. Конструирование организаций - состояние, значение, проблемы. Предисловие к кн. Янг С. Системное управление организацией. М. "Сов. радио" 1972

9. Никаноров С.П. , Персиц Д.Б. Формальное проектирование целостных систем управления - развитие идеи конструирования организаций. В сб.

10. Никаноров С.П. Совершенствование, создание и развитие организаций на основе теории систем. В сб. "Вопросы кибернетики" 1976

II. Никаноров С.П., Персиц Д.Б. Об одном направлении в развитии теории систем и его значении для приложений. В сб.

12. Оптнер Ст. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М. "Сов. радио" 1969

13. Поспелов Г.С., Ириков В.А. Программно-целевое планирование и управление. М. "Сов. радио" 1976

14. Садовский В.Н. Основания общей теории систем М. "Наука" 1974

15. Щедровицкий Г.П. Проблемы методологии системного исследования . М. "Знание" 1964