

---

---

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ (на примере построения концептуальной схемы «друзья и враги»)

З.А. Кучкаров, С.К. Шаляпина

(Москва)

Статья посвящена методическим аспектам выделения и концептуализации предметных областей. Приводятся вспомогательные сведения о структуре концептуальной схемы, аксиоматической теории, способах ее разворачивания и родоструктурных конструктах. На их основе описываются основные операции, некоторые методические ошибки, а также характер и формы мышления при концептуализации предметных областей

*Ключевые слова:* предметная область, конструкт, концептуальная схема, родовое отношение, интерпретация, терм, концептуальное мышление, конкретизация

При концептуальном проектировании систем организационного управления различают объект и сопоставленную с объектом предметную область. В качестве объекта выступают отдельные организации, совокупность объединенных по какому-либо признаку предприятий, комплекс научно-исследовательских работ, трудовые или какие-либо еще отношения и т.д. Аспект объекта, в рамках которого могут быть сформулированы осмысленные задачи, называется предметом, а при больших комплексах задач - предметной областью. Для одного и того же объекта можно указать большое число предметных областей.

Процесс концептуализации начинается с выделения предметной области (ПО), для которой будет строиться теория. Выделение и исследование предметной области заключается в ее сопо-

ставлении со специальным познавательным средством, называемым конструктом. Конструкт идеален и отражает конечный (в определенном смысле) фрагмент предметной области.

При концептуальном проектировании в том или ином сочетании или последовательности операций происходит ряд процессов обработки описаний предметной области и конструктов: концептуализация (схематизация, постулирование), аксиоматизация, формализация, экспликация, экстенсионализация, абстрагирование, конкретизация, интерпретация.

В общем случае разработка концептуальной схемы предметной области называется **концептуализацией**. Она включает в себя нахождение конструктов, адекватных предметной области. Установление того, какие именно сущности, отношения, свойства являются исходными, а какие - производные, могут быть выражены через них, называется **аксиоматизацией предметной области**. Аксиоматизация устанавливает выводимость конструктов друг из друга. **Формализация** позволяет частично свести этот вывод, а также синтез концептуальных схем к манипулированию **знаками**. Вообще говоря, это - независимая от аксиоматизации линия. **Экспликацией** называется замена конструкта в концептуальной схеме другим, более «жестким» по форме. Каждый акт экспликации приводит, с одной стороны, к отсечению некоторой части содержания, а с другой - к дополнительной понятийной дифференциации, новым различиям в содержании концептуальной схемы. Можно говорить о «теоретико-системных» конструктах, «геометрических», «алгебраических», «теоретико-множественных» или «теоретико-категорных». Соответственно этому речь будет идти о теоретико-множественной экспликации, теоретико-категорной экспликации и т.д. При использовании теоретико-системных конструктов принят термин «теоретико-системная реконструкция» предметной области. Использование теоретико-множественных и родоконструктивных конструктов требует **экстенсионализации** сущностей и отношений, то есть содер-

жание концептуальных схем должно быть представлено как экстенциональное. Это означает, что каждый атрибут, член отношения должен мыслиться как совокупность, удовлетворяющая следующему условию: каждый элемент совокупности отличим от другого в одном аспекте; все элементы тождественны в другом аспекте. Тогда совокупность может эксплицироваться как **множество**.

Установим отношения между этими операциями на примере выделения конкретной предметной области, которую назовем «отношения дружбы и вражды». Начнем с дружбы. Попробуем выделить содержание, которое мы вкладываем в это отношение, с помощью сравнения его с каким-нибудь близким отношением, например, отношением симпатии. Можно ли указать какой-нибудь родовый признак, который сразу различает эти два отношения: дружба и симпатия? Да, такой признак существует. Отличие состоит в том, что дружба - это симметричное, двустороннее отношение, а симпатия - необязательно симметричное отношение.

Кроме того, можно сказать, что дружба - это реализация отношений между субъектами, проявляющаяся в движениях, поступках и т.д., а симпатия необязательно выражается в каких-то внешних проявлениях.

Эти два отношения соотносятся между собой следующим образом: дружба - реализация потенции, которой является симпатия. В данном случае речь идет об обоих отношениях и их отношении друг к другу. Если симпатия двусторонняя, то она может перерасти в дружбу. Если же симпатия односторонняя, то потенция, в данном случае, более глубокая. Дружба и симпатия находятся в некотором отношении, которое можно квалифицировать как потенциальную возможность перехода одного в другое. Но сразу возникает вопрос: а может ли дружба переходить в симпатию? Опыт нам подсказывает, что дружба чаще переходит во вражду, в ненависть, а в симпатию - гораздо реже.

В данной задаче необходимо выделить отношение собственно дружбы, ограничить предмет так, чтобы заниматься только этим отношением. При рассмотрении симпатии появился некий побочный результат - попутно установлено отношение между симпатией и дружбой. Такое случается часто - когда концептуалист анализирует, появляется много фактов и факторов, не имеющих отношения к задаче. В такой ситуации возникает вопрос: что с ними делать? По-видимому, необходимо принять какое-то решение: либо двинуться дальше, бросив это наблюдение, либо заняться им. Проблема выбора альтернативы возникает сплошь и рядом. Рефлексия задачи не должна упускать главное и обязана констатировать приоритет первоначально выделенной предметной области. Однако, недопустимы также и потери. В первом случае мы рискуем потерять дополнительный результат, во втором - перейти в другую предметную область. Для решения этой дилеммы получаемые побочные результаты необходимо отдельно фиксировать в протоколах ведения работы, а затем уже двигаться в соответствии со своей задачей.

Чтобы рассмотреть предметную область с разных сторон, займемся отношением вражды. В примере с симпатией был наработан прием, который применим еще раз: сопоставим дружбу и вражду и представим соответствующее отношение. Например, дружба притягивает, а вражда отталкивает. Само суждение «дружба притягивает» можно квалифицировать с предметной точки зрения. Разные предметники на основе различных профессиональных знаний могут квалифицировать свое понимание и вкладывать в суждение свое собственное содержание. Можно сказать, например, что понятие «притяжение» - из области физики. В социологии говорят об этом понятии в терминах других предметных областей. По-видимому, дружба и вражда - это не положительные и отрицательные частицы, хотя для какой-то задачи и возможно представление такого рода, что дружба - это положительная частица, а вражда - отрицательная, но при этом необходимо

помнить, что в содержательном смысле оно бессмысленно. Концептуальная конструкция состоит из двух частей: конструкта и содержания. В качестве конструкта могут выступать разные объекты, например, числа. Однако, число как конструктор должно быть сопоставлено некоторому содержанию. В примере с притяжением суждение высказано о содержании в терминах содержания другого конструкта. В этом случае была введена новая операция, которая называется редукцией. Редукция - это прием, представляющий содержание одной предметной области в понятиях другой предметной области, как правило, (но не обязательно) более простой. (Когда говорят о механицизме, то речь идет как раз о редукции. В механистичных системах вводится представление, что люди - это заряженные шары, которые притягиваются, отталкиваются, обмениваются зарядами и т.д. Это физикаистская редукция социологических отношений.) Вернемся к нашему примеру с дружбой. Нам необходимо определить свойство, которое притягивает, а иногда отталкивает, и договориться, что же мы понимаем под притяжением и отталкиванием. Можно ли определить отличие между притяжением и отталкиванием в изменении знака? В содержательном смысле отношения вражды и дружбы равноправны: это отношения между субъектами. Если А является врагом В, то обязательно ли, что и В тоже является врагом А? По-видимому, это необязательно, следовательно, эти отношения необязательно являются двусторонними. На первый взгляд, дружба только «поменяла знак», а на самом деле вражда - это специфически другое отношение, оно необязательно симметрично.

Необходимо рассмотреть связи между отношением и самим субъектом отношений, так как возможны ограничения на рассматриваемую предметную область, при этом вероятно принятие решения по вопросу, для какого конкретного содержания схема будет верна, и будет ли отношение иметь специфику в зависимости от субъекта отношений. Именно поэтому концептуалисты прежде всего стремятся выделить родовое отношение. Например, если

при смене субъекта отношения дружбы меняться не будут, то родовое отношение является общим для всех субъектов. Если же при смене субъекта отношение изменится, то имеет место специфика в каждом конкретном случае, и, следовательно, отношение будет видовым, а не родовым понятием.

В примере с дружбой необходимо определить субъект отношения. По-видимому, негласно, без принятия конвенции было решено, что субъектами являются люди. Однако не исключено, что субъектами могут быть научные школы, государства, разные организации. Дружба иногда связывает человека и животное. Необходимо определить конструкцию в таком виде, чтобы ее впоследствии можно было экстраполировать на разные области отношений.

По-видимому, имеется некоторая специфика отношения дружбы. Высказанные выше примеры определяли видовые признаки субъектов, состоящих в данном отношении. Если субъектом отношения является человек, индивид, то необходимо постулировать такое отношение, которое определяет общее свойство, вне зависимости от профессиональных, служебных и т.д. различий.

Речь идет о выяснении объема постулируемого понятия. Закладываемое в понятие содержание связано с принятыми ранее решениями: если оно не зависит ни от одной из уже названных верификаций, то рассматривается абстрактное родовое отношение дружбы, которое далее может быть конкретизировано, например, на случай дружбы в двуполой популяции, дружбы профессиональной и т.д. Таким образом производится постулирование самого абстрактного отношения дружбы, не зависящее от верификаций; здесь не предполагается указывать в родовом отношении специфику отношений, но отношение не должно зависеть от того, кто является субъектом. Некоторые субъекты находятся в некотором отношении дружбы, и для них исключается временной аспект, не рассматриваются существующие, бывшие, будущие друзья и враги, как и умершие или ныне здравствующие. Не различается также степень дружбы или вражды типа «луч-

ший друг», «заклятый враг» и т.п. Производные отношения («кровный враг») также не различаются.

В нашем примере постулируем, что имеется совокупность субъектов, а именно, имеются  $S$  - субъекты, которые могут находиться или не находиться в отношении дружбы. В данном случае введено первое из неопределяемых исходных понятий. Основным отношением здесь является отношение «быть другом».

Далее, определим аксиоматику введенного ядра. Допустим, что некоторые пары субъектов находятся в отношении  $R_j$ . Надо ли считать, что всякий субъект входит в это отношение? По-видимому, необходима специальная аксиома, на основании которой  $R_j$  будет определено на всем  $S$ . В случае, когда аксиомы нет, решение является предметом разбирательства. Пусть  $R_j$  определено хотя бы на двух субъектах. Поскольку отношение бинарное, в этом случае необходимо определить, симметрично это отношение или нет. Другими словами, означает ли это, что Иванов дружит с Петровым, а Петров дружит с Ивановым для симметричного случая, а для несимметричного случая - Иванов с Петровым дружит, а Петров с Ивановым - нет. Для второго случая имеет место некоторая бессмысленность, поэтому сформулируем аксиому 1.

**Аксиома 1.**  $R_j$  - симметрично.

Специфицируем дружбу как симметричное отношение, в отличие от близкого по содержанию отношения «симпатии и антипатии». Последнее может быть несимметричным, но, в отличие от него, дружба специфицируется как взаимное отношение, и оба члена этого отношения считаются друзьями. По-видимому, следует определить отношение дружбы как антирефлексивное. Можно долго обсуждать вопрос, друг ли себе человек или нет, поэтому выбираем вариант, в основном, из технических соображений, по которому облегчается рассмотрение многограновых отношений дружбы, и не оговариваются специально моменты типа «все друзья человека, кроме него самого».

**Аксиома 2.**  $R_I$  - антирефлексивно.

**Аксиома 3.**  $R_I$  - транзитивно. Если  $(S_1; S_2)$  принадлежит  $R_I$  и  $(S_2; S_3)$  принадлежит  $R_I$ , то  $(S_1; S_3) \in R_I$ . «Друг моего друга - мой друг».

Последнее не обязательно имеет место в содержательной области, но выступает как требование, вследствие введенной аксиомы. Конечно, это идеализация, но она до некоторой степени соответствует реальной действительности в случае, когда кто-то «достает» кому-то что-то, потом просит помочь «добыть» это нечто друга, тот другого и т.д., пока эта цепь не ослабеет.

Итак, с помощью введенных аксиом сформировано ядро.

В концептуальном проектировании используется **гипотетико-дедуктивный метод**. Относительно предметной области выдвигается некоторая совокупность предложений (аксиом), образующих гипотезу. Выводы, дедуктивно получаемые при данной гипотезе, интерпретируются на предметную область. Если интерпретация осуществлена, то гипотеза (концептуальная схема) становится теорией предметной области. Единицей концептуального анализа и синтеза является, таким образом, аксиоматическая теория. В аксиоматической теории мы различаем **ядро теории**, или определение, и **тело теории**. В ядро входят неопределяемые **сущности, отношения и аксиомы**. Аксиомы доопределяют ядро. Тело теории составляют производные конструкции, называемые терминами, и теоремы теории.

После разработки концептуальной схемы предметом исследования становится теория. Поскольку выразительная сила теории заключена в терминах, степень познания предметной области определяется степенью разработанности термов. Развертывая и исследуя конструкт концептуальной схемы, мы исследуем содержание концептуальной схемы, конструктивно его продуцируя.

На примере нашей предметной области развернем следствия и рассмотрим такие высказывания:

- все-друзья данного человека;
- друзья друзей данного человека;



- некоторое множество людей, которое связано отношением дружбы - «компания»;
- несколько не связанных между собой компаний.

Предполагаем, что если некоторый субъект из одной компании подружился с субъектом из другой компании, то компании сливаются. Аналогично можно построить новые понятия.

Выше мы постулировали отношение «быть другом».

Перейдем к отношению «быть врагом» (оно будет рассмотрено уже гораздо более кратко).  $S$  - субъекты,  $R_2$  - бинарное отношение -  $(S_1; S_2)$  принадлежит  $R_2$ , то есть субъекты, состоящие в этом отношении, называются «врагами». В отличие от отношения «быть другом», отношение «быть врагом» следует постулировать как несимметричное. Понятно, что совершенно необязательно, чтобы  $A$  испытывал чувство вражды к  $B$ , которого он может и не знать, несмотря на то, что  $B$  испытывает это чувство к  $A$ .

**Аксиома 1.**  $R_2$  - несимметричное.

При экспликации содержания отношения «быть врагом» мы сталкиваемся с тем, что возможны два основных варианта интерпретации отношения. Можно интерпретировать отношение как «субъект, его враг», но можно и как «(второй) субъект, которого он (первый субъект) считает своим врагом». Рассмотрим первый вариант интерпретации, при котором  $R_2$  - несимметрично.

$$\begin{aligned} (S_1; S_2) S_1 - \text{враг } S_2 \\ (S_1; S_2) S_2 - \text{враг } S_1 \end{aligned}$$

Проведены различения понятий, но не образованы термины, специфицирующие ситуации. Возникла необходимость в том, чтобы для каждого случая имелось имя, которое раньше - до схематизации - не различалось.

Так же как отношение «быть другом», отношение «быть врагом» необходимо постулировать как антирефлексивное (субъект не является врагом самому себе).

**Аксиома 2.**  $R_2$  - антирефлексивное.

Относительно врагов молва гласит нечто противоположное, нежели о друзьях: «враг моего врага - не мой враг». В итоге, имеем отношение: если  $B$  - враг  $A$ , а  $C$  - враг  $B$ , то  $C$  для  $A$  уже не враг. При этом не говорится, что это друг, но и не обязательно враг.

**Аксиома 3.**  $R_2$  - не транзитивное.

Враг моего врага может быть моим врагом, а может и не быть. При этом не утверждается, что враг моего врага - обязательно не враг, по-видимому, он может быть врагом.

- враг моего врага, который и мне враг;
- враг моего врага, который мне не враг;
- союзник, который построен на общем отношении вражды к кому-то;
- союзник, который построен на общем отношении дружбы к кому-то.

Итак, постулированы некоторые свойства предметной области, сформулировано ядро будущей теории и сформировано некоторое число производных понятий. Относительно высказанных гипотез можно сделать следующие выводы.

Все производные понятия полностью интерпретируются известным содержанием (все известное содержание имеет схемный референт). Это означает, что схематизация верная.

Производные термы противоречат содержанию. Значит, неверны исходные предположения.

Часть из производных термов интерпретируется, не противоречит содержанию, а вторая часть тоже не противоречит содержанию, но не имеет интерпретации. Эти понятия, которым не нашлось содержательной интерпретации, и являются кандидатами на исследовательский инструмент.

Перейдем к определению **конкретизации**. Конструкт, экплицирующий так называемое родовое отношение предметной области, удовлетворяет следующим условиям. Удаление любого атрибута конструкта приводит к тому, что получается более широкое понятие, не специфицирующее содержание именно данной предметной области. Добавление какого-либо нового атрибута

(сущности, отношения, аксиомы) приводит к образованию некоторого вида понятия, одного из многих возможных в предметной области.

Родовое отношение есть предельно возможный **уровень абстракции** для данной предметной области. Каждое родовое отношение имеет многие направления **видообразования**. Родовое отношение очень «требовательно»: если за него будет принято какое-то из видовых отношений, то будет утрачена возможность видообразования. Видообразование осуществляется с помощью конкретизации абстрактной концептуальной схемы. Рассмотрим пример соединения двух полученных выше конструкций.

Итак, отношение дружбы: множество субъектов; бинарное отношение «дружба» антирефлексивно; симметрично; транзитивно - концептуальная схема 1.

Отношение вражды: множество субъектов; бинарное отношение «вражда» антирефлексивно; не обязательно симметрично; не обязательно транзитивно - концептуальная схема 2.

Видно, что эти отношения содержательно разные не только по интерпретации, но и в своем структурном представлении; по своим свойствам и аксиоматике они также не совпадают.

Далее возможно построение схемы, в которой имеются оба из приведенных выше отношения. Так как две схемы уже построены, то схему комплекса необязательно делать наново, и можно технически использовать построенные два отношения.

В первую очередь, необходимо рассмотреть исходные понятия и исходные отношения. Это наиболее простой путь синтеза. В своих высказываниях мы обычно отождествляем субъектов. Это утверждение нетривиально, так как в разных схемах действуют, по-видимому, разные субъекты. Можно сказать, что имеется непроницаемая стена, разделяющая эти схемы. Субъекты, которых мы имеем в виду в одной схеме, и субъекты, которых мы имеем в виду в другой схеме, могут быть разными. Нужно выяснять наличие смысла, очень важна интерпретация этих понятий.

Субъекты - это абстракция со следующими границами ее интерпретации: это не обязательно люди, отношение может интерпретироваться на множестве животных, и на множестве сложных субъектов - групп, организаций и т.д. Субъект - всего лишь то, что состоит в отношении дружбы. При более глубокой интерпретации возможно утверждение, что один объект - это несколько разных субъектов. Если множества совпадают в словесном представлении, то это не означает их тождественности. Кроме того, возможно проведение синтеза таким образом, что при этом потребовались бы совершенно другие выразительные средства, а не объединения этих отношений на одном множестве.

Таким образом, отождествление понятий: а) альтернативно; б) решение о типе отождествления принимается на основании конвенции об интерпретации, а не на основе имен.

После любого акта отождествления необходимо рассмотрение следствий отождествления. Отношение  $R_1$  - дружба было определено на множестве  $X_1$ . Множество  $X_1$  стало множеством  $X_3$ . Следовательно, теперь отношение  $R_1$  - определено на множестве  $X_3$ . Отношение  $R_2$  было определено на множестве  $X_2$ , поскольку множества  $X_1$  и  $X_2$  отождествлены, то теперь отношение  $R_2$  - определено на множестве  $X_3$ .

После получения следствий необходимо установить, требуется ли дополнительное согласование. Пусть на одном и том же множестве субъектов введены одновременно два отношения. Требуется ли дополнительное согласование? Допустим, между  $A$  и  $B$  - отношение  $R_1$ : « $A$  дружит с  $B$ ». Поскольку множество одно и то же, а отношений - два, то может быть между  $A$  и  $B$  отношение  $R_2$ :  $A$  - враг  $B$ .

При синтезировании отношений «быть другом» и «быть врагом» необходимо постулировать, что друг не может быть врагом данного человека и, наоборот, враг не может быть другом. Возникает аксиома синтетической схемы - новая дополнительная аксиома:  $R_1$  и  $R_2$  одновременно не существуют.

Далее необходим анализ следствий в смысле новых выразительных средств, возникающих в новой схеме, то есть необходимо рассмотрение производных понятий: все понятия, которые были выразимы в концептуальной схеме 1 и концептуальной схеме 2, выразимы и в концептуальной схеме 3 - возникновение новых синтетических понятий, которые не были выражены в схемах «отношение дружбы» и «отношение вражды».

Рассмотрим понятия, являющиеся следствиями соединения, которое можно осуществить на основе попарного сопоставления понятий. Отправной точкой проведенной схематизации являются широко известные высказывания, такие как: «друг моего врага - мой друг», и «враг моего врага - не мой враг». В изложенных выше двух аксиомах использовались понятия только из двух конструкций-высказываний.

Что же такое «друг моего врага»?  $A = C \text{ — } B$

Проведем сопоставление исходных понятий каждой из схем. Одинарная линия - враг, двойная - друг. «Друг моего врага» - новое понятие.

Между  $A$  и  $B$  прямого отношения нет. Но для  $B$  существует косвенное отношение к  $A$ , поскольку  $A$  - друг врага  $B$  ( $C$ ).

В процессе построения «теории дружбы» или «теории вражды» строятся мысленные образования, которые удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к теории некоторой предметной области. Поэтому необходимо отказаться от постулирования утверждений типа «друг моего врага - мой враг» и «враг моего врага - мой друг», поскольку эти утверждения, как показывает практика, совершенно не очевидны.

Абстрактное родовое отношение («**абстракция**») может конкретизироваться многими видообразующими конструктами, или концептуальными схемами («**конкреторами**»). Конкретизируемая концептуальная схема называется «**конкретантом**». Если выбрана определенная последовательность применения конкретантов, так что каждый последующий применяется к конкре-

танту, полученному в результате предыдущей конкретизации, то образуется ряд связанных конкретантов, который называется **«конкрецией»**. Операциональная схема конкретизации вместе с конструкциями называется **«конкрестом»**.

Конкретизацию обеспечивает операция **синтеза** концептуальной схемы, которая для родоструктурных конструктов математизирована и машинизирована. Последовательная конкретизация концептуальных схем является инженерноматематической версией метода восхождения от абстрактного к конкретному. (Анализ и постулирование абстрактных родовых отношений - восхождение к абстрактному - пока аналогичных средств поддержки не имеет.) Термы, продуцируемые в конкретантах конкреции, все более дифференцируют предметную область, вскрывая разнообразия сущностей там, где в неконкретизированной концептуальной схеме фигурировала единственная сущность.

Постулированная концептуальная схема отношения «Друзья и враги» позволяет формально выразить различные понятия, в том числе и синтетические, как например:

- все - враги данного человека;
- все - друзья и враги данного человека;
- друзья врагов данного человека;
- враги друзей данного человека;
- враги врагов данного человека.

Аналогично можно выписать все разнообразие для «друзей врагов», «врагов друзей», «врагов врагов». Далее:

- пара взаимных врагов;
- пара враждебных друг к другу групп друзей;
- союзники (люди, имеющие общих врагов и не враждебные по отношению друг к другу) и т.д.

Итак, на основе соединения отношений «дружба» и «вражда» проведен синтез концептуальных схем и создана схема, в которой эти отношения рассматриваются совместно. В результате возникли понятия «друг врага», «друг враждебного человека» и т.п.

Вообще говоря, соединение проведено формально, то есть отождествлены исходные понятия двух схем и рассмотрены отношения на одном и том же множестве субъектов. В заключение, сформулируем основные определения теоретических аспектов обсуждаемой темы.

В схемах - отношениях «дружбы» и «вражды» исходным понятием является множество субъектов, на котором вводились отношения, каждое со своими аксиомами. Далее проводится соединение. Если два родовых отношения объединяются в одной схеме, то результат называется схемой синтеза. В синтезированной схеме введены такие понятия как «союзники», «коалиция» и т.п., которые возникают при сочетании отношений. Например, если имеются отношения «дружбы» и «вражды»:  $A$  и  $C$  - друзья, и каждый из них враждует с  $B$ , то, таким образом,  $A$  и  $C$  становятся «союзниками». Может быть и такой случай:  $A$  и  $C$  враждуют с  $B$ , но сами отношения дружбы не имеют - «коалиция». Они связаны не отношением дружбы, а общим врагом.

Подобные и иные результаты получаются только в результате синтеза, поскольку по отдельности в каждой из отдельных схем сложные понятия не выразимы. Порядок соединения концептуальных схем называется **операциональной схемой синтеза**, а полученное в результате - **терминальной теорией**. Схемы, из которых производится синтез, называются исходными, или базисными. Сам вид синтеза зависит от содержания каждой из схем и требований к тому содержанию, которые вводятся, чтобы получить терминальную теорию. В данном выше примере множества  $X_1$  и  $X_2$  отождествились, а отношения  $R_1$  и  $R_2$  перешли в новую схему.

Третий шаг - это аксиомы синтеза, которые являются дополнительными условиями, накладываемыми на схему с тем, чтобы обеспечить непротиворечивость содержания терминальной теории. Например, была наложена аксиома синтеза: если пара субъектов находится в отношении дружбы или вражды, то эта пара не

находится одновременно в другом отношении. Результатом синтеза отношений исходных схем является переход в терминальную схему, при этом аксиомы исходных схем перешли в терминальную схему, и, более того, появилась еще одна аксиома, которая возникла как результат объединения двух понятий. Схема синтеза в примере является двухуровневой, а для сложной области может быть очень большой - пяти-шестиуровневой. Например, при исследовании некоторой предметной области необходимо учесть отношения, зависящие от пола и возраста людей. В этом случае потребуется построить схему, которая выражает этот новый аспект, то есть необходимы соединение и синтез. Аналогично можно получить такие выражения как «дружба богатых и бедных», «вражда людей разных национальностей» и т.п. При этом следует помнить, что по мере увеличения аспектов схема усложняется.

Термин «**интерпретация**» используется в двух смыслах. Это и процесс сопоставления конструкту (его частям) элементов ПО (объектов, феноменов, свойств предметной области) и результат этого процесса. (Правильнее второе было бы назвать **интерпре-тантом**). В терминах теории моделей интерпретация есть сопоставление теории множеству ее моделей. Категорические теории имеют единственную модель. При концептуализации имеем дело, как правило, с конструктами, имеющими многие модели.

Подведем итоги - зафиксируем определенные этапы концептуализации и некоторые приемы, которые при этом используются. Итак, прежде всего необходимо ограничить содержание, то есть определить границы предметной области. Затем - принять ряд конвенций (это может быть целая группа условий, которые в процессе работы с предметной областью принимаются априорно). Принятые конвенции - это нижняя граница предметной области, ниже которой познавательные средства не применяются. Субъект состоит сам с собой в некотором отношении. Это - аксиома конструкции. Аксиома представляет собой утверждение, полагаемое, принимаемое без доказательства. Но конвенции были



приняты еще раньше. Это произошло, когда исходным понятием было положено некоторое множество абстрактных субъектов, указаны границы исследования, то есть было принято решение не исследовать глубины отношения дружбы, возникновение дружбы, сложную структуру личности, которая вступает в подобные отношения. Была принята конвенция: исследованию подвергать сам элемент отношения дружбы. Была принята какая-то нижняя граница, а именно, что данным является субъект, а исследователя будут интересовать отношения субъектов. Далее была принята конвенция относительно интерпретации этой абстракции, то есть фиксация области содержания, на которую может распространяться создаваемая теория. В процессе производства этой схемы был принят ряд решений.

На основе аксиомы исключаются нереклексивные отношения, подразумевающие такие случаи как «сам себе враг», «сам себе друг» - что предполагает некоторое частное решение, принятое только в данной теории. Любое построение конструкции предполагает некоторые процессы ее производства, определяющие результаты создаваемой концептуальной схемы. Процесс производства состоит в принятии ряда решений. Например, было зафиксировано, что отношения будут концептуализироваться как бинарные, двухместные  $(A, B)$ , что отношением является пара. Было принято, что отношение не рефлексивно, при этом предполагается, что возможность подобных случаев не исключается, но постулируется, что они рассматриваться не будут. Было принято решение, что отношение дружбы симметрично, то есть дружба предполагает взаимное отношение, а отношение вражды не обязательно симметрично, то есть в различных случаях оно может быть симметричным и несимметричным. В последнем случае имеются два разных понятия, поэтому необходимо определить два разных термина «враги» - различие имеет место, поэтому необходима специальная терминологизация. В исследовании жестко зафиксировано, что будет являться входом в понятие «враги» (оно будет определено неким

конструктом), а другая ситуация будет иметь иной, отличный от первого, конструкт и поэтому иметь другую терминологизацию, и определяться каким-то другим термом.  $A$  - враг, а  $B$  не враг, если имеется такой случай, что  $A$  - враг  $B$ , а  $B$  - не является ничьим врагом, то  $B$  подпадает под понятие «не враг». Итак, был принят ряд решений, в результате которых получен ряд следствий, а на их основе строится некоторый вывод. Как только нечто полагается в качестве недоказуемого, сразу исследователи получают нечто в виде следствия. Например, положения, сделанные в исследовании отношений дружбы и вражды, незамедлительно дали некоторые следствия, выводы. В процессе принятия решений на схематизацию рассматривались некоторые мотивировки. Почему принимается то или иное решение? Если мотивировки устраивают исследователей, то следует помнить, что за определенными решениями стоит мотивировка и принятие конвенций. Принятием решений и осуществлением некоторого вывода производных понятий проверяется интерпретируемость производных понятий и только на их основе появляется возможность проверить все предыдущие этапы: те ли конвенции и правильно ли они были приняты, если их соотнести с поставленной целью. Что может выступить в качестве цели данной концептуализации? Нам надо было точно определить понятие союзников. Это очень важно для ведения союзных переговоров между людьми и заключения союзнических договоров. Нужно точно различить, в какие союзы вступают люди. Для того, чтобы уметь договариваться, нужно рефлексировать эти понятия. В таком случае, в интерпретации мы должны проверить, обслуживают ли данную задачу понятия, полученные в результате дедукции и являющиеся результатом проведенного различения.

Прежде всего, подчеркивая сложность перехода от мышления в предметных терминах к мышлению в схемных терминах, отметим одну из «детских болезней» лиц, начинающих работать с применением методов концептуального анализа и синтеза, которой они подвержены после освоения приемов схематизации. Начина-

ется интенсивный процесс создания схем, зачастую весьма громоздких, без ориентации на предметные области, на предметное содержание. Результатом такого обособленного схемотворчества являются бессодержательные схемы, которые не только не являются познавательным средством, но и прямо дезориентируют мышление, направляя его на некие «псевдосущности». Опыт показывает, что типичны и многие другие ошибки. Это и так называемый «натурализм», или неаналитическое видение предметной области. Это и стремление к абстрактной «истине», когда концептуализируемое содержание не имеет отношения к задаче, на решение которой была ориентирована концептуализация конкретной предметной области.

Менее очевидной трудноидентифицируемой ошибкой является неконтролируемое скрытое смещение содержания из одной концептуальной схемы в другую. Рефлексия таких моментов возникает, как правило, только после того, как решение на концептуализацию предложено и реализовано.

Из «организационно-технических» ошибок отметим следующие. Поскольку концептуальная схема выступает как результат совокупности решений, принятых в процессе концептуализации, а аргументы в пользу таких решений со временем забываются, конструкция начинает казаться «непонятной», «неверной», «слишком бедной» и т.д. Поэтому каждый процесс постулирования должен сопровождаться подробной записью мотивировки решений. Отметим, что аргументация может носить не концептуальный, а чисто тактический характер. Например, содержание слишком сложно, и оно дополнительно редуцируется, исходя из ресурсных ограничений (времени, наличных сил участников и т.д.). Запись мотивировки позволит правильно оценивать результаты в будущем. Другой ошибкой является стремление сразу «отшлифовать» отдельные конструкции в ущерб продвижению к разработке теории предметной области в целом. При этом зачастую теряется общий, целостный взгляд на предметную область.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бурбаки Н.* Теория множеств. М.:Мир, 1965.
2. Исследования по общей теории систем. М.:Прогресс, 1969.
3. *Никаноров С.П.* Совершенствование, создание и развитие организаций на основе теории систем//Кибернетику на службу коммунизму. М.:Энергия, 1977.
4. *Никаноров С.П.* Системный анализ и системный подход//Системные исследования-71. М.:Наука, 1972.
5. *Никаноров С.П., Персиц Д.Б.* Об одном направлении в теории систем и его значении для приложения//Вопросы кибернетики, 1977. Вып. 32. С. 74-89.
6. Общая теория систем. М.:Мир, 1966.
7. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. Ч.2: Разнообразие. М.:Иностранная литература, 1959.