

Проблема выделения признаков понятий при онтологическом моделировании предметной области

В статье делается попытка объединения научных знаний в области логической теории понятия и теории баз данных в аспекте определения существенных признаков понятий (сущностей) и их свойств. Установлено, что понятие – это, по сути, сущность, а атрибуты сущности тождественны существенным признакам понятий. Основные выводы статьи позволяют по-новому взглянуть на концептуальное моделирование онтологий предметной области.

Ключевые слова: знание, понятие, признак, сущность, атрибут, теория баз данных.

THE PROBLEM OF FEATURE EXTRACTION OF CONCEPTS IN ONTOLOGICAL MODELING OF SUBJECT AREA

This article attempts to combining scientific knowledge in a logical theory and concepts of database theory in terms of determining the essential features of concepts (entities) and their properties. With the help of this article, it seems evident that the concepts are the essence and the attributes of essential characteristics are essentially identical concepts. The main conclusions of the article provide a new look at the conceptual modeling ontology.

Keywords: knowledge, concepts, signs, entity, attribute, database theory.

Введение

В современной теории построения баз данных существует несколько концептуально разных подходов к моделированию предметной области и её отображению в рамках инструментария баз данных. Одним из распространённых является так называемый онтологический подход, предполагающий наличие точной спецификации предметной области (онтологии) за счет использования широкого спектра описательных инструментов (словари и тезаурусы терминов предметной области, описание классов взаимосвязей объектов между собой, построение общей понятийной схемы и др.).

Самым сложным в этом подходе является построение адекватной понятийной модели предметной области, т.е. онтологии предметной области. Этот процесс называется «онтологическим инжинирингом». Сложность его заключается не только в необходимости глубинного структурного анализа предметной области, но и в правильном

построении теоретической модели знания, «главным кирпичиком» которого является понятие.

В данной статье исследуются основные свойства понятий через их существенные признаки. Используя методологический аппарат логической теории понятия, формулируются более точные представления о структуре понятий, используемых для построения онтологий в теории баз данных, что представляет собой практическую ценность. Теоретическая ценность статьи заключается в попытке синтезировать знания из области математической логики, информатики, теории систем и лингвистики в единую систему понимания понятий как главного элемента построения онтологической картины предметной области.

1. Взаимосвязь логической теории понятия и теории построения баз данных

В современной науке такая категория, как «понятие», имеет междисциплинарный статус, при-

чем изучается не только в рамках логической теории, но и является предметом исследования философии науки и техники. В то же время понятие тесно связано с использованием языка. Таким образом, понятие является одной из главных категорий, связывающих воедино различные сферы научного дискурса, человеческого мышления, языка, коммуникации, знания. Следовательно, изучая специфику тех или иных понятий, мы изучаем важнейшие компоненты нашего знания и языка.

В теории баз данных роль и значение понятий несколько снижена. Вместо понятий в классической теории моделирования баз данных (например, при концептуальном моделировании «сущность – связь») главным элементом является «сущность». Сущность обладает определённым набором признаков, которые называются «атрибутами». Для построения базы данных формируют, моделируют и описывают именно те сущности, которые представляют интерес для автоматиза-



Денис Владимирович Власов

*к.э.н., доцент кафедры
прикладной информатики
в экономике МЭСИ*

Тел. 8 (916) 166-77-43

Эл. почта: denisvlasov@yandex.ru

Denis V. Vlasov,

*Ph.D. in Economics, Associate Professor
at the department of Applied Informatics
in Economics*

*Moscow State University of Economics,
Statistics and Informatics*

Tel.: 8 (916) 166-77-47

E-mail: denisvlasov@yandex.ru

ции. То есть из набора возможных сущностей выделяют именно те, которые в дальнейшем будут являться прототипами элементов будущей базы данных (например, для реляционной базы данных – таблицами базы данных).

Интересно отметить, что у каждой сущности проектировщик выделяет нужные ему свойства, являющиеся атрибутами сущности. Эти атрибуты являются прототипами полей базы данных. По этой причине, атрибуты выбираются из бесконечного количества свойств сущности по принципу целевой или технологической необходимости.

Данные теоретические принципы концептуального моделирования баз данных имеют очень много схожего с теоретическими принципами логики, в частности с одним из её разделов, связанных с понятиями. Ведь понятие в рамках логической теории по своей сути представляет собой то же самое, что сущность в теории баз данных. Так же как у сущности есть атрибуты, в логической теории у понятия выделяются признаки, характеризующие понятие. Инженеры, моделирующие будущую базу данных, выделяют в сущностях именно те атрибуты, которые представляют собой определённую значимость для автоматизируемых процессов и предметной области в целом. Точно так же в логической теории у понятий из всего бесконечного многообразия признаков выделяются случайные признаки и существенные. И именно существенные признаки раскрывают понятие, делают его отличимым от других объектов универсума.

Данные аналогии позволяют применить логический подход и логический анализ в части теории понятий к построению онтологий (в виде сущностей или других базовых элементов предметной области). Используя накопленный современной логикой научный аппарат, можно существенно обогатить и улучшить теоретическую и прикладную базу информатики. Во-первых, объединение логического подхода и традиционного, используемого в теории баз данных, позволит более целостно, адекватно и точно описывать онтологию предметной области, избегая противоречий в сложных связях между объектами. Во-вторых, использование логического аппарата применительно к концептуальному моделированию и онтологическому инжинирингу позволит более эффективно осуществлять описательные процедуры. В-третьих, синтез знаний из этих смежных областей позволит создать новые подходы к построению баз данных и к концептуальному моделированию, а может быть даже, послужит определённым стимулом для новых открытий в теории баз данных.

ватно и точно описывать онтологию предметной области, избегая противоречий в сложных связях между объектами. Во-вторых, использование логического аппарата применительно к концептуальному моделированию и онтологическому инжинирингу позволит более эффективно осуществлять описательные процедуры. В-третьих, синтез знаний из этих смежных областей позволит создать новые подходы к построению баз данных и к концептуальному моделированию, а может быть даже, послужит определённым стимулом для новых открытий в теории баз данных.

2. Классификация признаков понятий

Если в концептуальном моделировании баз данных одной из главных задач, помимо определения сущностей, является определение атрибутов, их свойств, формирование ключевых свойств сущности, то в логической теории понятия важнейшей задачей является выделение существенных признаков у понятия.

Понятие существенного признака логика традиционно определяет как качественный признак, являющийся значимым для выделения объекта из общего универсума вещей. Мысль о том, что среди всего бесконечного множества признаков предмета следует выделять группы признаков, представляющих определённый интерес для познания, отбрасывая признаки, не представляющие такого интереса, содержится ещё в трудах Аристотеля [1]. Так, в Топике была заложена основа деления признаков по характеру присущности. Аристотель выделил четыре типа признаков: 1) определение, которое «есть речь, обозначающая суть бытия (вещи)»; 2) собственное – «то, что хотя и не выражает сути бытия (вещи), но что присуще только ей и взаимозаменяемо с ней»; 3) род – «то, что сказывается о многих и различных по виду (вещах)»; 4) привходящее – «то, что хотя и не есть что-либо из перечисленного – ни определение, ни собственное, ни род, но присуще вещи, или то, что одному и тому же может быть присуще и не присуще».

Позднее Порфирий, опираясь на классификацию Аристотеля, выделил пять видов высказывания о предмете: 1) род как «некоторое начало для того, что подчинено ему, и, по-видимому, он охватывает также все подчиненное ему множество»; 2) вид, который «сказывается о многих отличных по числу вещах при указании существа этих вещей»; 3) различающий признак (просто различающие и видообразующие, отделимые и неотделимые) как «то, что привносит нечто к бытию вещи и что составляет некоторую часть ее сути бытия»; 4) собственный признак как «то, что присуще только одному какому-нибудь виду или во всем его объеме»; 5) привходящий признак, который «появляется и пропадает без уничтожения своего обладателя».

Г.И. Челпанов, опираясь на труды Аристотеля, приводит свою классификацию признаков [2], подразделяя их на следующие пять видов: 1) *родовой признак* (он определяется как «понятие класса, в который мы вводим другое рассматриваемое нами понятие»); 2) *видовое различие* (это «такой признак, который служит для того, чтобы выделить понятие из ряда ему подобных понятий»); 3) *вид* (он образуется в результате комбинации рода и видового отличия («Если родовому признаку придать видовое различие, то получится вид»); 4) *собственный признак* (это «такой признак, который присущ всем вещам данного класса», но при этом «не содержится в числе существенных признаков», однако «может быть выведен из них»); 5) *несобственный признак* (это «такой признак, который не может быть выведен из существенного признака, хотя и может быть присущ всем вещам данного класса»). Интересно, что в данной классификации собственно существенные признаки прямо не упоминаются.

В отличие от Г.И. Челпанова, известные логики В.Ф. Асмус и А.И. Введенский не приводят развернутой классификации признаков по типу присущности, но зато вводят понятие существенного признака, однако подходят к его определению принципиально разными пу-

тями. Так, согласно определению И.А. Введенского, «существенными признаками данного предмета, или же данной группы предметов, сходных между собой в обладании этими признаками, называются такие признаки, из которых каждый, взятый отдельно, необходим, а все вместе достаточны, чтобы отличить данный предмет или данную группу предметов от всех остальных предметов» [3]. Иными словами, А.И. Введенский сводит существенные признаки к комбинации необходимых и достаточных признаков, не ставя вопроса о природе сущности. Такой подход к определению существенных признаков можно охарактеризовать как позитивистский. Хотя А.И. Введенский и характеризует существенные признаки как «более важные при рассмотрении данного предмета или данной группы предметов с той точки зрения, с какой мы хотим узнать их», он не касается природы их «важности».

В.Ф. Асмус выводит определение существенных признаков из деятельностной природы познания, дополняя характеристику существенных признаков как необходимых и достаточных указанием на их связь с задачами практической жизни и научного познания: «Для задач практической жизни и научного познания достаточно, если из всего огромного множества свойств предмета мысль наша выделяет только некоторые свойства, однако выделит наиболее важные и выделит таким образом, что каждый из признаков, отмечающий эти свойства, отдельно взятый, окажется совершенно необходимым, а все признаки, взятые вместе, окажутся совершенно достаточными для того, чтобы при помощи них отличить данный предмет от всех других, познать данный предмет по какой-то стороне его содержания» [4].

Однако приведенные определения, связывая существенные признаки с потребностями и деятельностью познающего субъекта, не проливают свет на объективные онтологические основания этих признаков. Более того, вышеприведенные подходы к пониманию и

определению признаков понятия как атрибутов сущности едва возможны в теории баз данных. Поэтому необходимо исследовать именно существенные признаки понятия.

3. Проблема выделения существенных признаков

Попытка обоснования существенных признаков объективными свойствами самих познаваемых предметов содержится в концепции Е.К. Войшвилло, который всё множество признаков предмета (или предметов определенного вида) делит на случайные и неслучайные, а среди последних выделяет существенные признаки как такие, которые обуславливают другие неслучайные признаки. Последние же определяются как производные, т.е. признаки, *необходимо присущие* предметам, «поскольку эти признаки обусловлены основными» [5].

Из совокупности существенных признаков, «в сочетании с известными законами соответствующей области действительности» могут быть логически выведены «все известные общие для данных предметов и неслучайные для них признаки, а для абстрактных объектов – в так называемых полных теориях – вообще все признаки, общие для предметов вида» [там же]. Из этих положений можно сделать вывод, что случайные признаки возможны лишь в эмпирической реальности, отображаемой в эмпирических науках, в абстрактных же теориях все признаки неслучайны.

Совокупность основных существенных признаков того или иного вида конкретных предметов действительности Е.К. Войшвилло называет сущностью этих предметов. Вполне возможно именно по этой причине в теории баз данных и закрепилось такое понятие, как «сущность», в качестве базового в концептуальном ER-моделировании. Во всяком случае, тут можно установить определённую конгруэнтность.

Важно отметить одну принципиальную особенность подхода Е.К. Войшвилло. В отличие от принимаемой в традиционной логике предпосылки о том, что у предметов того или иного вида или даже

отдельных предметов имеется некоторая абсолютная сущность, основа всех его признаков, он допускает возможность изменений в составе существенных признаков предметов. Эти изменения Е.К. Войшвилло интерпретирует не в онтологическом, а в эпистемологическом ключе, выводя их из факта развития человеческого знания и изменения в системах его представления. Он пишет: «Сущность предметов некоторого качества, т.е. предметов некоторого класса, выявленная на некотором уровне познания, является основой качественной специфики этих предметов, но лишь в той мере, в какой эта специфика нам известна на данном этапе познания. Исходя из этой сущности, мы можем объяснить известные общие, специфические для данных предметов (неслучайные) их признаки» [там же].

Это замечание в высшей степени интересно. Ведь при проектировании баз данных, по сути, такой подход к пониманию сущности может лечь в основу процессов масштабирования. В онтологическом смысле данное замечание Е.К. Войшвилло можно характеризовать как некий познавательный результат, который достигается посредством интеллектуальных процедур, таких как анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, идеализация, каковые и служат основными приемам образования понятий. Именно здесь, на стадии мысленного выделения инвариантных качеств, свойств, отношений, присущих предметам, и возникают признаки.

Данная система признаков имеет основание в объективной картине мира: в реальности, независимо от нашего сознания существуют предметы, которым присущи качества и свойства, между которыми существуют определенные отношения. При этом каждый предмет действительности непрерывно изменяется, не оставаясь тем же самым ни в какой промежуток времени, вследствие чего часть его свойств, качеств, отношений изменяется. Наряду с этим существуют такие свойства, качества, отношения, которые являются инвариантными,

сохраняются во всех состояниях предмета. Именно выделение неизменных, инвариантных свойств и является превращением объективно существующего предмета в объект мысли, а следовательно, и в объект модели проектируемой базы данных.

Таким образом, намечается два различных подхода к определению оснований выделения существенных признаков. Один подход связывает эту процедуру с целями и задачами познавательной деятельности субъекта, которые, в свою очередь, предопределяются целями и задачами практической деятельности.

Другой подход рассматривает существенные признаки как постоянные, инвариантные для данного предмета, сохраняющиеся у него при всех его изменениях. Е.К. Войшвилло пытается объединить оба подхода, определяя существенные признаки как признаки, выделяемые познающим субъектом на основании знания о том, что именно эти признаки являются постоянными, инвариантными для данного предмета. При этом, по мнению Е.К. Войшвилло, неестественно было бы считать, что объекты одного и того же типа имеют на одном и том же уровне познания различные сущности, поэтому следует признать, что основные существенные признаки принадлежат предметам фактически, поскольку именно благодаря им производные признаки выделяются в понятии именно как предметы особого качества.

4. Критический анализ концепции существенных признаков Е.К. Войшвилло

Согласно подходу Е.К. Войшвилло существенные признаки могут быть присущи и абстрактным предметам – геометрическим фигурам, числам, алгебраическим системам и другим подобным предметам, имеющим эпистемологическую природу, являющимся продуктами интеллектуальных процедур. Еще один специфический случай, выделяемый Е.К. Войшвилло, – это предметы и процессы, созданные людьми для тех или иных определенных целей, сущность которых обычно усматривают именно в

их назначении, что отражается в определениях и, соответственно, определяется практическими потребностями людей. Именно этот класс предметов интересует нас в большей степени с точки зрения теории баз данных, поскольку данный класс в большинстве своём и составляет предмет автоматизации.

С учетом всего вышесказанного становится очевидным, что в принципе один и тот же предмет или класс предметов может быть описан с помощью более чем одной совокупности существенных признаков. Как бы то ни было, основные существенные признаки предметов некоторого вида, по мнению Е.К. Войшвилло, составляют основу их качественной специфики, поскольку они обуславливают все остальные общие и специфические для данных предметов (в своей совокупности) признаки. При этом для конкретных предметов действительности обусловленность имеет причинный или целевой характер, для абстрактных объектов – структурный или функциональный характер. Однако как в том, так и в другом случае из совокупности указанных основных признаков в сочетании с законами данной предметной области все другие неслучайные признаки предметов выводимы логически.

Итак, в системе познанных признаков некоторого вида Е.К. Войшвилло выделяет:

- 1) *основные, существенные* признаки предметов, составляющие сущность этих предметов;
- 2) *производные* признаки, то есть признаки, обусловленные основными признаками;
- 3) *случайные* признаки.

Е.К. Войшвилло критикует подход некоторых представителей логики, определяющих сущность как закон, а не как совокупность признаков; показывает логическую несостоятельность таких подходов. «Указанное понимание неточно, – пишет он, – уже потому, что законы природы выражаются в процессе познания их в форме суждений, а суждения истинны или ложны. Сущность же как характеристика каких-то предметов может быть выражена лишь в форме предиката.

В действительности, как мы видим, что содержанием понятия может служить лишь некоторый признак, необходимая принадлежность которого предметам некоторого класса утверждается в формулировке закона» [5, с. 125].

Однако столь же несостоятельным он считает определение сущности предмета как того, что необходимо принадлежит предмету, без чего он не может существовать, не может быть тем, что он есть. По мнению Е.К. Войшвилло, такое определение понятия «сущность» содержит скрытый порочный круг: если, руководствуясь этим определением, попытаться выявить существенные признаки предмета, то выяснится, что для этого нам нужно знать его существенные признаки, так как «для решения вопроса о том, без каких признаков предмет не был бы тем, что он есть, надо знать, чем именно этот предмет является, какими существенными признаками выделяется из числа других предметов» [там же]. Такая позиция, на наш взгляд, связана с ярко выраженной гносеологически-эпистемологической ориентацией Е.К. Войшвилло, в соответствии с которой он рассматривает, по сути дела, лишь познанные признаки, а сущность предметов – лишь постольку, поскольку она известна.

Все вышесказанное относится к сущности предметов, объединенных в классы по каким-то общим для них признакам, что представляет собой результат некоторого обобщения и абстрагирования («предприятие вообще», «человек вообще» и т.п.). Но остается актуальным вопрос об индивидуальной сущности, сущности отдельного предмета. Если, исходя из определения сущности, выработанного для предметов, объединенных в классы, поставить вопрос о существенных признаках какого-то конкретного «данного предмета», нужно было бы признать существенным любое его, даже самое незначительное свойство, так как без любого свойства предмет не был бы тем, что он есть. Более того, Е.К. Войшвилло считает, что единичный конкретный предмет, если его рассматривать именно как

конкретный, во всей совокупности его признаков, вообще никогда не остается одним и тем же «данном предметом» в силу непрерывного изменения, которому он подвержен. О «данном предмете» можно говорить, лишь рассматривая его с той или иной стороны, выделяя его по тем или иным устойчивым признакам. «Значит, – заключает Е.К. Войшвилло, – сами понятия «тот же самый», «данный предмет» должны быть определены через существенные признаки, но не наоборот. Из сказанного ясно также, что неправомерно говорить и о необходимости принадлежности существенных признаков «данному предмету», если сам «данный предмет» определяется именно существенными признаками».

Столь же неясно, по мнению Е.К. Войшвилло, «что имеют в виду, когда говорят, что без существенных признаков предмет «не может существовать», если речь идет о предметах, уже существующих или существовавших. Если же объектом мысли является предмет, который предполагается создать, например корабль для межпланетных путешествий, то здесь имеет смысл обсуждать вопрос не о том, без каких признаков предмет не сможет существовать, а о том, без чего он не будет соответствовать своему назначению. Но сущность предмета составляют здесь, скорее, не эти признаки, а, как уже говорилось, само назначение предмета. Сущность шахматного коня, например, состоит в его роли в игре, определяемой установленными для него правилами» [там же, с. 126].

В целом можно сказать, что Е.К. Войшвилло в рамках своего учения о понятии как форме мышления включил понятие существенного признака, которое до этого разрабатывалось средствами традиционной логики и теории познания, в контекст современной логической науки и сформулировал ряд проблем, содержание которых во многом связано с собственной интуитивной картиной мира и теорией познания ученого. По сути дела, под существенными признаками он понимает неслучайные основные признаки предмета (т.е. те при-

знаки, которые обуславливают все остальные неслучайные признаки предмета), выделяемые на данной фазе развития системы эмпирического знания об этих предметах, либо, если это предметы абстрактной или рукотворной природы, то те признаки, которые изначально мыслятся как существенные создавшим их субъектом.

Напомним, что особенностью данного подхода является отождествление признаков с их языковыми описаниями. Именно отсюда и проистекает выделение в группе неслучайных (необходимых) признаков некоего «привилегированного» подмножества. При ближайшем рассмотрении оказывается, что это выделение произведено не по онтологическому, а по чисто логическому принципу. По сути, эти процедуры производятся не с признаками, а с высказываниями: сначала из высказываний, описывающих объективно присущие предмету признаки, выводятся все возможные логические следствия, а затем производится аксиоматизация и минимизации полученной «теории». Результат минимизации и принимается за множество существенных признаков. Таким образом, существенные признаки предмета мыслятся лишь как определенная часть необходимых (неслучайных) признаков, и категориальные оппозиции «существенное – привходящее» и «необходимое – случайное», по сути, отождествляются.

Возражение против данного подхода состоит в следующем.

Нетрудно представить себе ситуацию, когда признак β , присущий предмету, вытекает из признака α (или множества признаков $\alpha_1, \dots, \alpha_n$) этого предмета, и, соответственно, высказывательная форма B , описывающая признак β , является логическим следствием высказывательной формы α (множества высказывательных форм $\alpha_1, \dots, \alpha_n$) и некоторой фоновой теории. Однако при этом как признак α (признаки $\alpha_1, \dots, \alpha_n$), так и признак β являются существенными для данного предмета. Такие ситуации сплошь и рядом встречаются и в практике научного познания, и в социальной практике.

С другой стороны, признак, выражаемый логически более сильным высказыванием (аксиомой), совсем не обязательно будет существенным признаком предмета.

Эти затруднения вытекают из отождествления признаков с языковыми выражениями. При отказе же от такого отождествления искусственно проведенная граница между «неслучайными основными» признаками предмета и всеми остальными неслучайными признаками исчезает. И тогда становится очевидным отождествление существенного и необходимого, приводящего и случайного. Между тем эти категории хотя и близки, но не равнозначны. На взгляд автора статьи, существует реальная возможность разграничить эти две категориальные пары и избежать описанных затруднений. Для этого необходимо отказаться от лингвистической трактовки признаков и опираться на их информационную природу.

Заключение

Глобальность процессов информатизации приводит к необходимости междисциплинарного понимания многих процессов, явлений, научных положений, до недавнего

времени считавшихся обособленными и использующимися только в рамках определённых специфических отраслей знаний. Однако в современном мире информационных технологий, где во главу угла ставится не механистический процесс, а знание, теория, информация, особо сильно обостряются многие онтологические проблемы, требующие философской рефлексии и анализа.

Одним из главных выводов статьи является установление тождественных связей между понятием (и его пониманием в рамках логической теории) и сущностью (являющейся главным элементом концептуального моделирования предметной области в теории баз данных). Тождественность и аналогии усматриваются и в существенных признаках понятий, являющихся не чем иным, как атрибутами сущности в моделировании баз данных. В этой связи результаты исследований признаков понятий в логической теории являются непосредственно важными и значимыми для прикладной информатики, применительно к теории управления базами данных.

Проведя критический анализ основных подходов и концепций в

логике к определению признаков понятий, было установлено, что существуют теоретические затруднения и противоречия, разрешить которые возможно, только разграничив отождествление признаков понятий с языковыми выражениями. Проведя классификацию признаков понятий, было установлено, что особую значимость в понимании сущности понятий имеют именно существенные признаки. Для того чтобы разнести отождествление существенного и необходимого в признаках понятия, необходимо чётко разграничить эти две категориальные пары и тем самым избежать методологических затруднений. Это возможно только при полном отказе от лингвистической трактовки признаков (атрибутов сущностей) и понимании и акцентировании именно информационной природы признаков понятий.

Полученные выводы применимы к процессам концептуального и онтологического моделирования предметной области в теории баз данных в части выделения атрибутивных свойств сущностей, масштабирования приложений и более адекватного понимания и описания онтологий предметной области.

Литература

1. Аристотель. Толика // Аристотель. Сочинения в 4х т. Т. 2. – М., 1978.
2. Челпанов Г.И. Учебник логики. – М.: Издательская группа «Прогресс», 1994.
3. Введенский А.И. Логика как часть теории познания. – СПб., 1912.
4. Асмус В.Ф. Логика. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1947.
5. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1989.