

объекте и протекающих в нем процессов. Классы же S^i формируются в основном на базе тех признаков и структур отношений, которые связаны с процессом управления объектом, они используют как априорные знания об объекте и методах управления им, так и реальную предысторию, накопленную в процессе функционирования системы управления.

При постановке задачи обобщения для текущих ситуаций речь шла о поиске разбиения множества $\{Q_i\}$. Другими словами, классы Q^i удовлетворяли двум требованиям, обязательным для разбиений: $Q^i \cap Q^j = \emptyset$ если $i \neq j$ и $\bigcup_i Q^i = Q$, где Q — полное множество всех текущих ситуаций. То или иное решение этой задачи всегда возможно. При решении же задачи об обобщении и классификации полных ситуаций, как правило, найти разбиение их множества на классы не удастся. Это связано с тем, что для поиска классов S^i используется весьма неполная информация, получаемая от технологов-управленцев, имеющих по многим вопросам управления свое личное мнение, не совпадающее с мнениями других экспертов. Поэтому вместо разбиения $\{S_i\}$ на классы в этом случае решается задача о нахождении покрытия множества S . При этом $S^i \cap S^j$ не обязательно пусты при $i \neq j$, но $\bigcup_i S^i = S$.

И последнее пояснение. В процессе обобщения ситуаций S_i и появления классов ситуаций возникает естественная иерархия, определяемая вхождением одних классов в другие. Так как прагматическая классификация основана на стремлении так сформировать классы, чтобы облегчить поиск решения по управлению объектом, то иерархия классов полных ситуаций должна быть согласована с иерархией воздействий (управлений) следующим образом: если $S^i \subset S^j$ и для S^i характерны управления из множества U^i , а для S^j — из множества U^j , то должно иметь место вхождение $U^i \subset U^j$.

Ниже мы укажем пути решения поставленных задач. В ближайшем же параграфе мы сообщим некоторые сведения их психологии мышления, которые оказываются важными при решении задач формирования понятий и классификации в системах семиотического управления.

§ 4.2. Обобщение понятий и классификация у человека

Здесь мы достаточно бегло и конспективно коснемся данных, накопленных в области психологии мышления и важных для решения проблем, обсуждаемых в данной главе.

Прежде всего привлекают внимание современные представления о том, каким образом у ребенка возникают понятия, каким образом он из потока собственных ощущений вычленяет тот или иной их комплекс, который впоследствии выступает для него как единое обобщенное целое, как понятие или типовая ситуация. Если суммировать эти представления, то они сводятся к следующему. В начальный период (так называемый период бормотания) ребенок, еще не овладевший словом, а вместе с тем и способностью к декомпозиции ощущений и представлений, воспри-

нимает конкретные ситуации в нерасчлененном виде. При этом зрительные, акустические и другие ощущения оказываются у него тесно связанными с данной ситуацией. Поэтому на первом этапе овладения языком именно звуковые образы начинают играть роль имени некоторого объекта (например, би-би для обозначения автомашины или кис-кис для кошки). Характерным примером важности «интонационного бормотания» для понимания ситуации могут служить многочисленные в последнее время мультфильмы для детей, герои которых не произносят никаких слов, а только интонационно бормочут «по-английски», «по-польски» или «по-русски». И тем не менее такое неязыковое бормотание вполне однозначно интерпретируется зрителями фильмов. В этот период ребенок объединяет в единые комплексы случайно оказавшиеся в ситуации факты и явления. Для него в роли понятий выступают такие конкретные ситуации, в которых как определяющие, так и случайные факторы оказываются равноправными.

На следующем этапе формирования своей модели окружающего мира ребенок использует то, что психологи называют «псевдопонятиями». Эти образования в отличие от комплексов уже не случайны. Основную роль в них играют ассоциативные связи между отдельными явлениями и фактами, подкрепляемые той деятельностью, которую реализует ребенок в окружающей его среде. В этот период он уже овладевает морфологией и приобретает возможность разделять между собой объекты, процессы и явления (от би-би образует бибика, бибикать, бибиканье). Чуть позже возникает стремление к классификации накопленных знаний. В этот период, когда ребенок еще не может оперировать с абстрактными понятиями, а пользуется лишь понятиями-комплексами, состоящими из конечного числа включаемых в данное понятие его конкретных представителей, детская классификация конкретна. Отсюда возникают такие классифицирующие «определения» как «Собака — она меня вот сюда укусила» или «Завод — это где папа работает». Но в этом возрасте (4—6 лет) уже идет активное развитие способности к вычленению понятий-классов из окружающего мира. Конкретное уступает место общему. И если раньше на вопрос «Кто водит поезд?», ребенок отвечал «Машинист», а на вопрос «Кто ломает игрушки?» — «Петька», то теперь на второй вопрос он вполне может дать ответ «Ломатель».

Если проследить, как ребенок структурирует окружающую его действительность, то можно выделить следующие этапы: нерасчлененные гештальты ситуаций, выделение и называние некоторых элементов таких ситуаций (присвоение им имен по какой-нибудь составляющей данной ситуации), присвоение самостоятельного имени ситуации, присвоение имен отдельным объектам и фактам, образование понятий-комплексов, называние истинных понятий и формирование (как правило, четко не формулируемое) функций классификации, обеспечивающих отнесение тех или иных единичных сущностей к тем или иным понятиям, вычленение признаков как самостоятельных атрибутов, связанных с понятиями, ситуативная классификация понятий. Логическая классификация понятий.

Многое из сказанного требует пояснений. Мы их дадим постепенно, используя для этой цели не только наблюдения за развитием способности детей к классификации и образованию понятий, но и соответствующие наблюдения над взрослыми людьми. Прежде всего еще раз обратим внимание на то, что при формировании истинных понятий (которыми оперируют и взрослые люди) основания, служащие для их выделения, появляются генетически раньше возникновения четкого осознания признаков предметов, процессов и явлений как специальных, особых сущностей. Поэтому у взрослого человека, как и у ребенка, огромные трудности вызывает задача определения через призначную структуру тех понятий, которые носят для него само-собой разумеющийся характер (так называемые бытовые понятия в отличие от научных, вводимых с помощью строгих научных определений). В одной из своих популярных книг известный специалист в области языка и культуры А. М. Кондратов приводит результаты эксперимента, который проводился со школьниками старших классов и взрослыми испытуемыми. Требовалось дать определение понятию «дверь». Оказалось, что задача эта чрезвычайно трудна. Вот образцы полученных в ходе эксперимента ответов.

— Дверь... На нее табличку можно повесить, дерматином обить, ручку красивую сделать.

— Ну, дверь... Это когда входить в квартиру. Она открывается. Еще запереть ее можно, чтобы не обокрали.

— Дверь, она деревянная. Хотя не всегда — бывают и стеклянные двери, в гостиницах, например. Она поворачивается, дверь. Хотя есть и раздвижные — в купе поезда.

При чтении таких «определений» хорошо всем известного класса предметов охватывает какое-то чувство неловкости за человека. Но не следует спешить с выводами об уровне развития тех, кто давал эти ответы. Попробуйте сами дать определения таких простых понятий, как «окно», «стол», «ложка» и многое другое¹). А вот как понятие «дверь» определяется в «Кратком толковом словаре русского языка для иностранцев»: «Дверь — отверстие в стене для входа и выхода, а также то, чем закрывают это отверстие». Теперь трудность задачи очевидна. Ибо даже толковый словарь дает явно неточное определение (или толкование) понятия «дверь». Согласно ему, например, штора, закрывающая «отверстие в стене для входа и выхода», также является дверью.

Итак, большинство понятий, с которыми оперируют люди в повседневной жизни, не имеют для них строго выделенной призначной структуры. Что же тогда служит для объединения конкретных сущностей в некоторый класс, которому присваивается специальное имя? Ответ на поставленный вопрос с виду несложен. В подавляющем большинстве случаев это объединение происходит по принципу одинаковой прагматической функции, реализуемой всеми сущностями, входящими в данный класс. В ответах по поводу двери у испытуемых несколько раз встречались попытки выявления этой функции. В толковом словаре сделана попытка также использовать для определения двери ее функциональное назначение. Поэтому столь часто встречаются определения типа «Стул — это на чем сидят», «Ложка — это то, чем едят кашу и жидкую пищу» и т. п.

Однако наряду с этим встречаются понятия, которые сформированы по другому принципу. Интересно, что классифицирующие возможности естественных языков отражают именно другую возможность выделения понятий. Характерное для ряда языков деление по родам основано на вычленении в живом сложного признака — пола. Правда, род мы распространяем и на неодушевленные объекты, хотя говорить о неграмматической основе отнесения стола к мужскому роду, а табуретки — к женскому не приходится. Но для одушевленных предметов этот признак выделяет вполне определенные классы сущностей. А в папуасском языке асма с помощью грамматики выделяется шесть классов: предметы узкие и высокие, покоящиеся на малом основании (люди, деревья), одинаково высокие и широкие (дом, собака), широкие и низкие, покоящиеся на большом основании (лежащие стволы, змея), плавающие (рыба, лодка), летающие (птица, бабочка), лежащие наверху так, что для того, чтобы увидеть их, надо подняться на что-нибудь (лук, лежащий под крышей хижины на полке и не видный с пола хижины). И для каждого такого класса имеются свои специальные способы обозначения с помощью грамматических форм.

Язык позволяет вводить и такие абстрактные понятия, которые вычленяются прямым указанием на классифицирующий признак. Таково, например, понятие *синее*, вычленяющее из всего окружения все, что имеет синий цвет.

Классические опыты Лурия, проведенные в тридцатые годы, в глухих кишлаках Средней Азии (особенно, когда испытуемыми были женщины) выявили ряд особенностей формирования понятий, которые у людей, подвергшихся влиянию науки и обучения научному мышлению, становятся мало заметными. Основной особенностью, отмечаемой исследователем, является доминанта различения над сходством. Гипотезу о том, что исторически сначала возникла операция различения и выделения различия, а лишь потом операция объединения и выделения сходства выдвинул еще А. Бинэ. Он основывался на том, что факт различия непосредственно наблюдается в сравниваемых объектах или явлениях, а факт сходства есть результат проведения некоторой логической, абстрактной операции. Гипотеза Бинэ

¹) По слухам, известному ленинградскому писателю-фантасту принадлежит следующее замечательное определение ложки. «Ложка, по военной терминологии, делится на хлебало, держало и соединительную планку».

подтвердилась в опытах Лурии. Испытуемые, например, никак не могли сформировать класс «домашние животные», когда им показывали изображение на карточках домашних животных, растений, диких животных, предметов домашнего обихода. И даже на прямой вопрос экспериментатора «Что общего между курицей и собакой?», — следовал ответ «Ничего общего. У собаки четыре ноги, а у курицы две». Подобно детям, жители глухих кишлаков Памира в эти годы так давали «определения» понятий: «Дерево — это яблоня, карагач, тополь», «Автобус силой огня движется и его человек двигает... Если масла туда не наливать, и народа не будет, он не будет двигаться». Весьма характерно, что многие вещи, которые в эксперименте предлагалось определить, не определялись потому, что «это и так видно». В ответ на просьбу дать определение понятию «горы» был получен ответ «Если горы ты никогда не видел, как тебе это можно объяснить?» Аналогично на вопрос, как можно объяснить человеку, который никогда не видел автобуса, что это такое, был получен ответ «Буду так рассказывать: ходят автобусы, у них четыре ноги, передние стулья, чтобы сидеть, крыша для тени и машина... А вообще, я скажу: если сядешь, увидишь, что это такое».

Приведенные эксперименты еще раз подчеркивают важную для нас мысль о том, что не признавая структуру, находящаяся в центре внимания специалистов по распознаванию образов, а ситуативное положение того или иного факта или объекта определяют его интерпретацию у человека, не имеющего дело с научными определениями и теориями.

Перейдем теперь к проблеме классификации. И здесь научный стиль мышления сыграл значительную роль в нашей оценке этой процедуры. Начиная с Линнея, давшего блестящую структуру классификации растений, в науке возобладал принцип родо-видовых классификаций. Такие деревообразные классификации стали повсеместным явлением. Получение классификации подобного типа представляется заманчивым и абсолютно необходимым. Возрастает роль отношений типа *часть — целое*, *род — вид*, *множество — подмножество*, *элемент — класс* и т. п. Однако те же психологические эксперименты показывают, что естественная для человека классификация основана на других принципах. При раскладывании карточек испытуемые А. Р. Лурии никогда не клали в одну группу изображение овцы и волка, ибо «волк загрызет овцу, а это нехорошо», но помещали в одну группу карточки с изображением овцы, котла, ножа, скатерти, говоря «Будет праздник, расстелим скатерть, овцу зарежем, сварим хороший плов». Таким образом, ситуативная классификация играет в мышлении человека доминирующую роль, а категориальная классификация (в частности, родо-видовая) — куда менее значительную.

Заметим, что среди категориальных классификаций использование прямых наблюдаемых признаков также встречается весьма нечасто. Многие классифицирующие системы основаны на прагматических признаках, о которых мы уже упоминали. Так, например, образованы понятия *орудия труда* или *растения*. Особый класс понятий составляют социальные понятия: *семья*, *школьный класс*, *нумизматы нашего города* и т. п. Основанные на них классификации также весьма характерны для человека.

Остановимся еще на одном тоже важном для построения систем классификации свойстве человеческого мышления. Известно, что при образовании понятий значительную роль играют ассоциации, возникающие у всех нас при работе с языковыми и внеязыковыми текстами. Упомянем о результатах, относящихся к семантическому пространству Ч. Осгуда. Идея, которую много лет развивал этот ученый и его многочисленные ученики и последователи, заключалась в том, что все понятия, которыми оперирует человек, занимают определенное местоположение в специальном субъективном семантическом пространстве, метрика которого отражает ассоциативную близость тех или иных понятий. Само это пространство строится следующим образом. Для естественного языка берутся антонимичные пары типа: *большой — маленький*, *острый — тупой*, *быстрый — медленный*, *добрый — злой* и т. п. Для каждой такой пары (обычно в языке их 300—400) строится шкала, в которой сами эти слова занимают концевые позиции, а середину шкалы — нейтральное выражение (например, *не большой*, *не маленький* и т. п.). Кроме того на шкале имеется еще некоторое число делений, которые могут и не обозначаться

никакими словами. Для заданного списка слов испытуемые должны на каждой из шкал отметить местоположение каждого слова. Подчеркнем, что, как правило, признак, которым характеризуется шкала, никак не связан с понятием, выражаемым данным словом. Тем не менее по требованию эксперимента испытуемый все равно должен (пусть случайным способом) поставить слово из списка на какое-то деление каждой из шкал. Статистическая обработка результатов подобного эксперимента весьма интересна. Оказывается, что наблюдаются определенные статистически значимые закономерности расстановки слов на шкалах. После соответствующей обработки (например, по методу выделения факторов дисперсионного анализа) мы получаем возможность выделения трех главных факторов, «съедающих» в сумме почти всю дисперсию. Эти факторы Осгуд назвал: *шкала оценок*, *шкала силы* и *шкала активности*. Они и образуют оси семантического пространства¹⁾. На них проецируются практически все исходные шкалы. Так шкалы добрый — злой, полезный — бесполезный, хороший — плохой и т. п. проецируются на шкалу оценок; шкалы типа большой — маленький, тяжелый — легкий, сильный — слабый и т. п. — на шкалу силы, а шкалы типа: острый — тупой, быстрый — медленный, спокойный — беспокойный и т. п. — на шкалу активности.

Теперь каждое понятие может рассматриваться как точка семантического пространства. Наиболее интересный для нас результат Осгуда состоит в том, что при использовании кластерного анализа в этом пространстве мы получаем в отдельных кластерах понятия, связанные между собой либо ситуативными, либо ассоциативными связями. Примерами кластеров, которые выделяются в семантическом пространстве Осгуда, могут служить (рыцарь, роза, турнир, перчатка, поцелуй) или (отец, мать, сын, дочь, собака).

Таким образом, мы приходим к чрезвычайно важному для нас выводу, что в обычной жизни человек формирует понятия и организует системы классификации, как правило, на основе тех ситуаций, с которыми он сталкивается в своей повседневной деятельности и на основании тех прагматических признаков, учет которых важен для успешной ее реализации. Этот факт необходимо учитывать при построении классифицирующих систем в системах управления.

И еще одно, последнее в данном параграфе, замечание. При проведении психологических экспериментов на «мгновенный отклик», в ходе которых испытуемый должен «не раздумывая» отвечать каким-либо словом на слово, произносимое экспериментатором, был обнаружен устойчивый факт вероятностного предпочтения типового ответа. Характер ответа зависел от того социума, к которому принадлежит испытуемый, но в пределах этого социума ответ на многие слова прогнозируется правильно с вероятностью, близкой к единице. Если, например, просить испытуемых быстро ответить на задание типа «Назовите поэта», «Назовите плод», «Назовите предмет, относящийся к мебели», то в подавляющем большинстве случаев в качестве ответов мы получим «Пушкин, яблоко и стол». Это происходит потому, что в системе классификации реальных окружающего мира у человека имеется еще некая оценка типичности той или иной ситуации, того или иного контекста, в котором встречается данное понятие. Это как бы готовый отклик на ситуацию, в которой надо принимать мгновенное решение, когда нет времени на анализ задачи и поиск решения. По-видимому, именно эта способность (а также априорное проигрывание абсурдных ситуаций, о котором мы говорили в § 3.8) позволяет человеку довольно успешно реагировать на встречающиеся ему непредвиденные и незнакомые по прошлому опыту ситуации. Во всяком случае, подобная тактика во многих случаях оказывается успешной.

Отметим, что идея шкалированности, которая следует из приведенных нами рассуждений, во многом похожа на выводы и положения, изложенные в § 2.4, посвященном общим свойствам псевдофизических логик.

¹⁾ Имеется немало критических замечаний по поводу методики Осгуда и результатов, получающихся с ее помощью. Но главные идеи, о которых мы говорим, по-видимому, находятся вне этой критики.