

3.5. Классификация — простейшая абстрактная модель разнообразия реальности

Пожалуй, главное назначение языка — описывать, отображать бесконечно разнообразный мир. В мире нет абсолютно одинаковых объектов. Даже если считать, например, электроны тождественными по своим электрическим и механическим свойствам (хотя имеются основания утверждать, что это не совсем так: закон их распределения, выведенный из предположения об их идентичности, в эксперименте не совсем точно выполняется) — они отличаются хотя бы координатами. Как же описывать бесконечно разнообразный мир конечными фразами? Выход один — делать это огрубленно, приблизительно, упрощенно.

Первый шаг упрощения основан на том, что все объекты различны, но одни отличаются друг от друга «слабо», «мало», «незначительно», другие — «сильно», «существенно» (обратите внимание на

оценочность этих терминов). Идея теперь состоит в том, чтобы объединить все мало различающиеся объекты в одну группу, оставив вне ее все сильно различающиеся.

Второй шаг упрощения состоит в том, чтобы отказаться от учета различий внутри группы, пренебречь малыми отличиями, считать членов группы одинаковыми. Такую группу принято называть *классом*.

Оставшиеся вне класса объекты тоже разнообразны, и хотя «сильно» отличаются от тех, которые вошли в класс, по некоторым другим признакам снова оказываются между собой «похожими» либо «различными». Это дает возможность выделить новые классы похожих внутри них и отличающихся от других классов.

В итоге бесконечно разнообразный мир описывается конечным множеством отличающихся друг от друга классов.

Для выражения различий между классами им присваиваются различные имена (названия, обозначения, символы, номера и т.п.). Эти имена и есть слова некоторого языка. Деревья (*все* деревья), животные (тоже *все*), люди, здания, насекомые, реки и т.д. — примеры имен классов. Классифицировать можно не только объекты, но и свойства (цвета, звуки, силы, размеры и т.д.), и процессы (ходить, бегать, тянуть, есть, пить и т.д.). Таким образом, слова языка есть названия некоторых классов. *Классификация есть простейшая абстрактная модель разнообразия действительности.*

Распознавание, идентификация объекта в данном случае состоит в выяснении того, к какому классу он принадлежит (какое имя он должен носить).

При построении моделей субъект имеет простор для неформальных, творческих действий.

Во-первых, необходимо выбрать характеристику, параметр, меру различия между объектами. Множественность характеристик является одной из причин множественности классификаций. Особый (и нетривиальный) вопрос — классификация не по одному, а по нескольким признакам.

Во-вторых, от конкретизации оценочных понятий «слабых» и «сильных» различий зависят число различаемых классов и задаваемые границы между ними.

Важно помнить, что *любая* классификация есть только *модель* разнообразия реальности, что реальность более сложна, что всегда найдется объект, который нельзя однозначно отнести к тому или иному классу.

3.6. Искусственная и естественная классификации

Различают два вида классификаций: *искусственную* и *естественную*.

При искусственной классификации разделение на классы производится «так, как надо», т.е. исходя из поставленной цели — на столько классов и с такими границами, как это диктуется целью. Например (это научные данные), крестьянские семьи в 20-е гг. XX в. в Сибири отличались по зажиточности q согласно «колоколообразному» распределению (рис. 3.8) — таково было их разнообразие. Для некоторых целей было введено разделение крестьян на три класса: бедняки, середняки, кулаки, что упрощенно описывало их разнообразие. Однажды на основе этой модели большевики поставили задачу «ликвидировать кулачество как класс» и реализовали эту цель. Характерно, что граница между классами была определена нечетко, что только усилило произвол. Не зря искусственную классификацию называют еще *произвольной*.

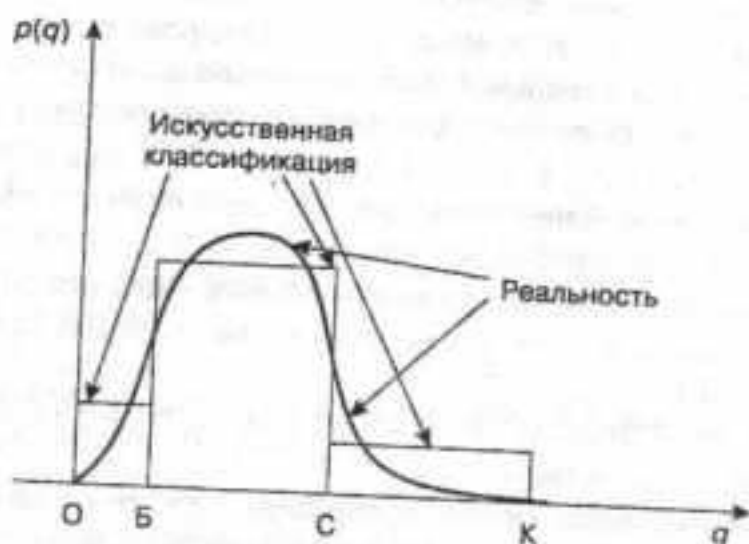


Рис. 3.8

Несколько иначе производится классификация, когда рассматриваемое множество явно неоднородно (рис. 3.9). Природные группировки (их в статистике называют кластерами) как бы напрашиваются быть определенными как классы, что и приведено на рис. 3.9 (отсюда название классификации *естественная*). Однако следует иметь в виду то, что и естественная классификация — это лишь упрощенная, огрубленная модель реальности. Например, кажущееся очевидным деление объектов на «живые» и «мертвые» наталкивается на трудности в определении законности изъятия ор-

...из умершего человека для их пересадки живому: не всегда известно, что пострадавший не может быть возвращен к жизни. Пример — «очевидное» деление людей на мужчин и женщин. Мало того, что иногда рождаются гермафродиты; иногда (по статистике) индивид из-за перепутавшихся в нем био-хемо-психологических процессов сам не в состоянии однозначно отнести себя к тому или другому полу. Олимпийскому комитету однажды пришлось ввести статистический тест в женских силовых видах спорта, так как одна из абсолютных чемпионки мира по структуре хромосом оказалась мужчиной (при всех внешних признаках женщины, хоть и трубчатой).



Рис. 3.9

Являясь простейшей моделью, классификация лежит в основе других более сложных абстрактных моделей. Это достигается как увеличением числа классов, так и введением все новых и новых соотношений между классами.

В ряде случаев указанные недостатки однозначной классификации становятся неприемлемыми. Разработаны два типа обобщения классификации: статистическая и расплывчатая.

При классификации случайных объектов или величин вводят понятие перекрытия распределений и связывают ошибки классификации с этим перекрытием. В качестве примера на рис. 3.10 изображено разбиение границей S величины X на классы X_1 и X_2 , связанные с распределениями $p_1(x)$ и $p_2(x)$. (Заштрихованные области равны вероятностям ошибок.)

Иной тип неопределенности классификации описывается теорией расплывчатых (нечетких) множеств. Эта теория основана на понятии принадлежности одного объекта одновременно к разным

классам. В этой модели не существует четкой границы между классами. Можно лишь говорить о степени принадлежности данного объекта к тому или иному классу. Эта степень выражается *функцией принадлежности*, принимающей значение от 0 («точно не принадлежит») до 1 («точно принадлежит»). Например, классификация чисел на «малые», «средние» и «большие»: некоторое число может принадлежать одновременно ко всем введенным классам, хотя и в разной степени (т.е. с различными значениями функции принадлежности $N_A(n)$) (рис. 3.11).

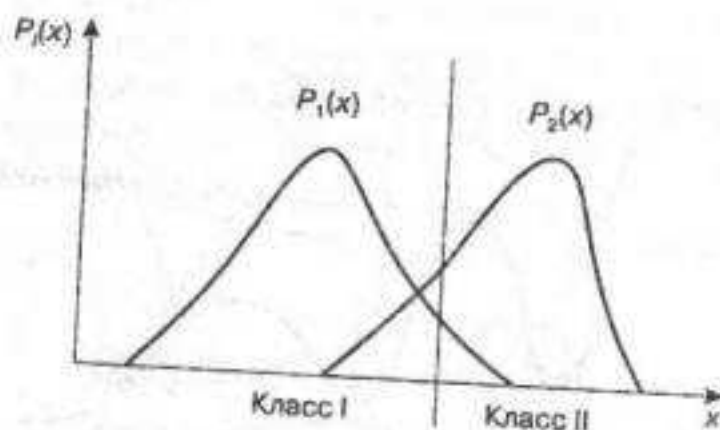


Рис. 3.10



Рис. 3.11

На этом закончим рассмотрение абстрактных моделей, так как имеющегося ограниченного знания о них нам достаточно для изложения последующего материала.

3.7. Реальные модели

Второй класс моделей образуют реальные предметы, используемые в качестве моделей. Аналитический прием классификации по происхождению подобия между моделью и оригиналом приводит к трем типам реальных моделей.

Первый тип назовем моделями *прямого подобия*. Прямое подобие между моделью и оригиналом устанавливается вследствие их непосредственного взаимодействия (следы, отпечаток пальца, печать и т.д.) либо вследствие цепочки таких взаимодействий (фотография, цвет здания и т.п.).

Второй тип — модели *косвенного подобия*, или аналогии. Похожесть, аналогичность двух явлений объясняется совпадением закономерностей, которым они подчиняются. Абстрактные модели (теория) двух явлений могут «перекрываться», а это приводит к похожести данных явлений. Поэтому наблюдая одно из них, можно высказать суждение о другом (см. рис. 3.12: О — «объект», М — «модель»). Примером служит электромеханическая аналогия: закон Ньютона $F = ma$ и закон Ома $U = RI$ структурно идентичны. Это дает возможность отображать механические системы электрическими, с которыми проще, удобнее работать. В тело многих зданий и сооружений (мостов, башен) закладываются пьезодатчики, соединенные с электрической моделью сооружения. Это позволяет судить о его состоянии и принимать решение об обслуживании. Другие примеры аналогий — подчиненность закону Кирхгофа токов в электросетях, стоков воды в трубопроводах, информации в сетях связи, транспорта на улицах города. На электрической модели можно отработать оптимальные структуры и управление для соответствующих сетей. Моделями косвенного подобия являются: аналоговые ЭВМ, следственный эксперимент в криминалистике, исторические параллели, жизни разлученных однояйцевых близнецов, подопытные животные в медицине и т.д.

Однако следует осторожно пользоваться аналогиями, поскольку кроме совпадающих закономерностей, у разных явлений есть и несовпадающие. Поэтому не все заключения о модели можно переносить на оригинал, не все особенности оригинала содержатся в модели — аналоге. Иногда вводится понятие «сила аналогии», связанное со степенью «перекрывания» сравниваемых теорий.

Третий тип реальных моделей основан на подобии, которое является ни прямым, ни косвенным. Например, буквы — модели звуков; деньги — модели стоимости; различные знаки, сигналы,

символы, карты, чертежи содержат соответствующую информацию. Соответствие такой модели и оригинала устанавливается в результате соглашения между ее пользователями, носит культуральный, условный, информационный характер. Назовем такие модели *моделями условного подобия*. Они успешно работают, но лишь до тех пор, пока известны и соблюдаются договоренности, соглашения о их значении (денежная реформа, мертвые языки, секретные знаки и т.п.).

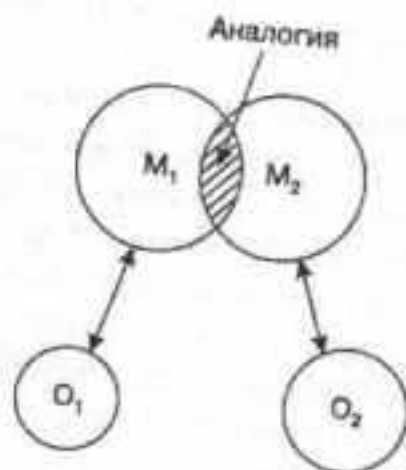


Рис. 3.12

Дальнейшее аналитическое рассмотрение множества всех реальных моделей не удастся довести до определения общих элементов: слишком велико разнообразие предметов, используемых в качестве моделей. Можно, конечно, выделить элементы конкретной реальной модели (например, географической карты), но выводы будут иметь частный характер.

3.8. Синтетический подход к понятию