

Теории классификации

Ниже мы предлагаем отрывок из книги Ганса Селье «От мечты к открытию» (Изд-во «Прогресс», 1987 г.). Выдающийся ученый XX века, создатель ставшего классическим учения о стрессе делится своим подходом к теоретическому обобщению экспериментальных данных. Публикации такого рода «от первого лица» достаточно редки в мировой литературе. Надеемся, что опыт классика будет интересен нашим читателям.

Классификация — самый древний и самый простой научный метод. Она служит предпосылкой всех типов теоретических конструкций, включающих сложную процедуру установления причинно-следственных отношений, которые связывают классифицируемые объекты. Без классификации мы не смогли бы даже разговаривать. В самом деле, основу всякого нарицательного существительного (человек, почка, звезда) составляет узнавание стоящего за ним класса объектов. Определить некий класс объектов (например, позвоночные) — значит установить те существенные характеристики (позвоночник), которые являются общими для всех составляющих этот класс элементов. Тем самым классификация предполагает выявление тех меньших элементов, которые входят в состав большего элемента (самого класса). Все классификации основываются на обнаружении той или иной упорядоченности. Наука занимается не отдельными объектами как таковыми, а обобщениями, т. е. классами и теми законами, в соответствии с которыми упорядочиваются объекты, образующие класс. Вот почему классификация представляет собой фундаментальный процесс. Это, как правило, первый шаг в развитии науки.

Мы уже говорили о том, что наилучшая теория классификации — та, которая объединяет наибольшее число фактов самым простым из возможных способов.

Представим это графически. На рисунке 1 изображен *изначальный беспорядок*, открывающийся перед исследователем при обнаружении явно не

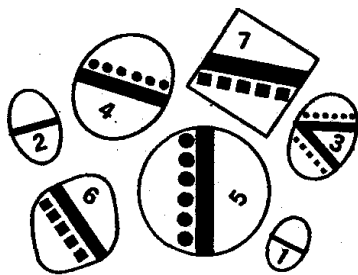


Рис. 1

связанных между собой элементов. Семь из них имеют нечто общее: все они содержат черные линии. Назовем их «классом с черными полосами», с тем чтобы отличать от всех других объектов, которые не содержат черных линий. В рамках данного класса можно различать также подклассы с точечной и черной полосами, клеточной и черной полосой. В результате остался единственный объект (№ 3), не соответствующий ни одному из названных подклассов, поскольку он содержит сразу две черные полосы, одну точечную и одну клеточную. Подобная классификация строится не на теории, а на простом наблюдении.

Столкнувшись с аналогичной ситуацией при изучении явлений Природы, наблюдатель, возможно, попытался бы свести все объекты в единую систему, исходя из их размера, формы и структуры. Он мог бы сформулировать допущение (гипотезу), согласно которому он открыл новые принципы упорядоченности отдельных объектов. Предприняв ряд попыток объединить их, он, возможно, отыщет некий способ их организации, соответствующий гипотезе, согласно которой все эти объекты характеризуются тем, что естественным образом располагаются по *двум параллельным линиям*.

Если наблюдатель достаточно решителен, он даже выявит определенную последовательность в переходе от большого круга (№ 5) до малого эллипса (№ 1), а также вторую систему: большой квадрат (№ 7) преобразуется в меньшую фигуру с закругленными углами (№ 6).

В результате подобного расположения рассматриваемых объектов выявляются некоторые новые виды (рис. 2) упорядоченности. Например,

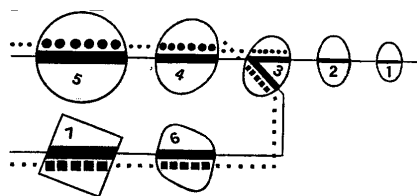


Рис. 2

согласно данным измерений, максимальный диаметр последовательных объектов верхнего ряда уменьшается по мере движения слева направо на величину, равную в точности меньшему диаметру (т. е. ширине) фигуры № 1. И, более того, все объекты в обоих рядах можно теперь соединить между собой прямыми линиями (точечными, клеточными или черными), представляющими собой проекции внутренней, «естественной» структуры объектов-элементов.

И все же данная классификация не может быть признана удовлетворительной. Элемент № 3, содержащий и точечную, и клеточную линии, не соответствует сколько-нибудь естественным образом ни одной из двух последовательностей, а линия, соединяющая верхний и нижний ряды, выглядит искусственной: рассматриваемые элементы не содержат предпосылок существования столь длинной ломаной линии (соединяющей элементы № 3 и № 6), как это постулируется в указанном на рисунке их гипотетическом расположении. И наконец, легко заметить, что несколько элементов не могут быть расположены вертикально, поскольку полосы в них идут горизонтально. (Автор имеет в виду вертикальное расположение цифр, обозначающих номера узлов элементов. — *Прим. перев.*) Данная гипотеза не предполагает сколько-нибудь простой упорядоченной связи между элементами, и все же, как ни плоха наша классификация (мы не знаем, можно ли считать ее ошибочной), она обнаруживает некоторые неожиданные закономерности.

Но вот следующий наблюдатель, намереваясь внести больше порядка, разместил все элементы в *одну линию* (рис. 3).

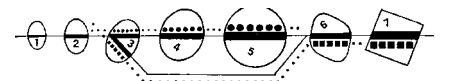


Рис. 3

Эта картина, пожалуй, несколько проще. Прежде всего наблюдается естественный порядок номеров от 1 до 7. Но один элемент, а именно № 3, все еще создает некоторый беспорядок, номера элементов по-прежнему не расположены строго вертикально, соединяющие линии все еще содержат чисто гипотетические изгибы (существование которых ни в коей мере не вытекает из наблюдаемых свойств самих элементов), а внезапное несоответствие размера и формы элементов № 5 и № 6 выглядит искусственным.

И тогда третий наблюдатель классифицирует рассматриваемые элемен-

ты по совершенно новой системе, *располагая их все в виде буквы У* (рис. 4).

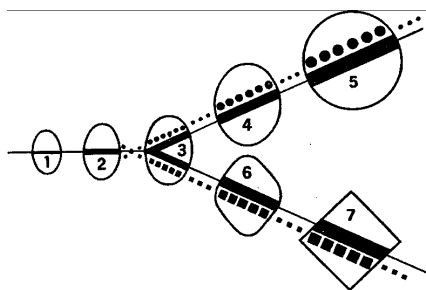


Рис. 4

Такая классификация имеет очевидные преимущества перед всеми остальными. Она соединяет и упорядочивает все семь элементов наиболее простым способом, используя минимальное количество идеально прямых соединительных линий (допущений), причем все они соответствуют естественной структуре самих элементов.

В этом случае гипотеза становится теорией, в особенности если она обладает предсказательной силой. Последняя могла бы проявиться, например, в следующем: вполне можно было бы ожидать, что, изучая область, лежащую влево от элемента № 1, мы обнаружили бы еще меньшие по размеру эллипсы с черной полосой или что в правом верхнем углу от элемента № 5 появились бы еще более крупные круги с точечными и черными линиями.

Если теория получает подтверждение такого рода, то она может способствовать формулированию новых гипотез. Так появляется возможность предположить, что все рассматриваемые элементы имеют общий «порядок», располагаясь слева от элемента № 1 (теория эволюции), или же что все элементы проявляют тенденцию к упрощению — превращению во все меньшие по размеру эллипсы с единственной черной полосой наподобие элемента № 1 (теория развития в сторону упрощения). Как и для любой чистой теории классификации, подтверждением нашей теории могут служить лишь те закономерности, которые она создает, включая и способность ее предсказывать будущие закономерности (например, где следует ожидать появления дополнительных элементов и каких именно). Данная теория не делает попыток вскрыть причинно-следственные отношения между элементами, однако она обеспечивает основание для этого шага, который, как правило, предпринимается на более поздних стадиях исследования. Сама по себе упорядоченность уже предсказывает наличие причинно-следственных связей. К примеру,

если мы, изучая явления Природы, заметили, что те или иные элементы организованы по принципу уже известной нам У-образной модели, мы могли бы ожидать, что под действием некоторых локальных факторов в направлении ветвей фигуры У появились черные, точечные или клеточные линии. В то же время можно было бы также ожидать, что наличие во внутренней структуре таких линий заставило рассматриваемые элементы принять У-образную форму.

Для большей очевидности приведем реальную биологическую задачу. Исследователей давно интересовал вопрос: как связаны между собой кости, хрящи и соединительные ткани? При изучении под микроскопом самых разных взятых наугад участков скелетной структуры будут видны следующие типы клеток (рис. 5).

Строение этих клеток явно имеет некоторые общие характеристики: все они, в частности, содержат центральное ядро темного цвета. Однако во всех иных отношениях они полностью различны: одни клетки маленькие,

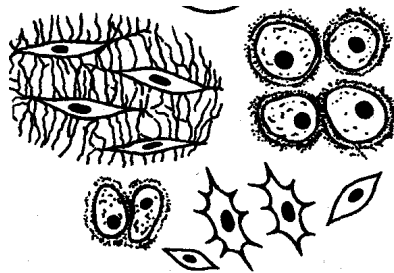


Рис. 5

другие большие, одни изолированы, другие образуют группы; оболочка одних клеток гладкая, а другие имеют ответвления или заключены в плотные капсулы. Такое отсутствие упорядоченности способно ввести в заблуждение, и для преодоления его нет иного пути, кроме как осуществить исследование, которые в итоге позволили бы провести классификацию всех этих типов клеток так, как показано на рисунке 6.

По мере движения слева направо мы, прежде всего, отмечаем, что «недифференцируемые» клетки соединительной ткани увеличиваются в размере вплоть до третьей стадии (середица У-образной структуры), после чего

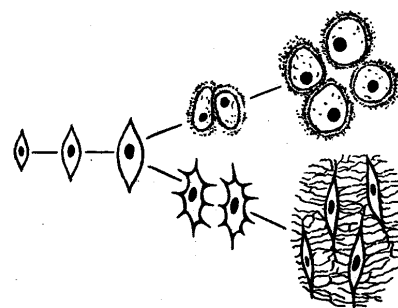


Рис. 6

число их увеличивается путем деления, и они становятся дифференцированными: либо закругленными инкапсулированными клетками хряща (верхняя ветвь); либо клетками костей — удлиненными и узкими, с развитыми ответвлениями (нижняя ветвь). И, наконец, по мере продвижения к концам ветвей, на которых изображено по четыре клетки, мы наблюдаем под микроскопом типичные полностью развитые клетки хряща (верхняя ветвь) или костей (нижняя ветвь).

Подтверждением гипотезы, на основании которой была получена классификация, служат:

1) итоговая упорядоченность рассматриваемых элементов (непрерывность их переходных стадий развития при движении слева направо);

2) способность к прогнозированию (на каком бы участке ни были обнаружены клетки хряща или костей, всегда имеется возможность указать предшествующие им недифференцированные клетки соединительной ткани);

3) плодотворная гипотеза, являющаяся следствием имеющейся упорядоченности (эволюция клеток соединительной ткани в клетки хряща или костей, роль местных факторов в этой трансформации). Такие гипотезы становятся теориями в том случае, если путем непосредственных наблюдений удастся доказать, что подобная эволюция может иметь место и что вызывать ее способны локальные (например, химические и механические) факторы.

Эти два примера (один абстрактный, а другой конкретный) показывают, какую помощь способна оказать простая классификация при формулировании теории, выявляющей закономерности и обладающей способностью к прогнозированию.

«ИННОВАЦИИ» в Интернете!

**Редакция журнала «ИННОВАЦИИ»
предлагает своим читателям электронную версию
журнала в сети Internet по адресу:**

<http://innov.etu.ru>