

## СИСТЕМА ОПИСАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ

М. П. Покровский

В соответствии с принятыми исходными посылками [5] в предлагаемой здесь системе описания классификации предусматриваются следующие блоки её характеристик. I. Цели классификации. II. Собственные особенности классификации (А – как статичного объекта, Б – как эволюционирующего объекта). III. Способ построения классификации. IV. Общее (неформальное) обсуждение классификации.

### I. ЦЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ

Говоря о целях классификации, будем иметь в виду только цели, явно указываемые автором. При этом с учётом сказанного ранее о целях классификации [4, с.439–440] можно предусматривать следующие варианты этой характеристики классификации: перечисление, предсказание, диагноз, другая цель (с фиксацией – какая именно), комбинация названных целей, цель создания классификации её автором не указывается.

При явном указании автором цели создания классификации для общего случая следует допустить, что такая цель может указываться автором дифференцированно для создания единичной совокупности классов, перечня классов на N-уровне классификации и для классификации в целом. Реально, как показывает наш опыт, в очень редких случаях речь идёт только о цели создания классификации в целом.

### II. СОБСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ

#### IIА. ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ КАК СТАТИЧНОГО ОБЪЕКТА

К определению в этом разделе предлагаются следующие группы особенностей классификации: общие данные о классификации, характеристики классификационного дерева, методологические, формально-логические, содержательные и логико-содержательные особенности классификации.

#### 1. Общие данные о классификации

- 1) Автор (авторы)
- 2) Год публикации (год создания)
- 3) Место публикации (страна, город)
- 4) Литературный источник, в котором помещена описываемая классификация
- 5) Наименование объекта классификации

#### 6) Форма авторского представления классификации

Пункты 1–5 в пояснении смысла не нуждаются. При фиксации формы авторского представления классификации (п.6) разумно иметь в виду следующие варианты: неявная форма (только контекстуально), текстовая форма, список, таблица, дендрограмма (классификационное дерево), геометрический образ в n-мерном признаковом пространстве, функция (булева или производящая).

#### 2. Характеристика классификационного дерева

Смысл понятий, используемых при характеристике классификационного дерева, был оговорён в связи с процедурой представления классификации в виде дерева [5]. Здесь в необходимых случаях оговаривается только смысл вводимых на этой основе характеристик и процедура их определения.

#### 7) Число уровней классификации.

8) Число выделенных классов. Определяется для каждого уровня классификации как сумма реально и условно выделенных на уровне классов. Число классов, выделенных на последнем, нижнем уровне классификации условимся называть “числом выделенных в классификации классов” или – что то же – “объёмом классификации”.

9) Число делящихся классов. Определяется для каждого уровня классификации в процентах от числа выделенных на уровне классов. Из показателей для уровней классификации вычисляется как среднее арифметическое показатель по классификации в целом. При этом, поскольку на последнем уровне классификации делящиеся классы, естественно, отсутствуют, при вычислении общеклассификационного показателя числа делящихся классов последний уровень не учитывается.

Можно считать, что число делящихся классов косвенно отражает “равнообъёмность” выделенных на уровне классов, примерную “одинаковость” их изученности или “равномерность” разработанности классификации, “отсутствие “скачка в делении”, о котором постоянно (и совершенно неконструктивно, неоперационально) говорится в логике при изложении “правил деления понятия” (во всех перечисленных ситуациях число делящихся классов в идеале должно быть близко к 100%).

10) Коэффициент деления. По единичным коэффициентам деления вычисляются как среднее арифметическое коэффициент деления по уровню классификации, а по уровневым коэффициентам –

коэффициент деления по классификации в целом.

### 3. Методологические особенности классификации

11) *Операциональность классификационного основания* – операциональность признака, служащего классификационным основанием, операциональность таксономических признаков.

Под операциональным условимся понимать признак объекта, поддающийся непосредственному экспериментальному определению (не обязательно “лёгкому”) или некий параметр, определяемый на основе такого признака (или их совокупности) с помощью фиксированных процедур (примером первого может служить содержание порообразующих химических компонентов, примером второго – рассчитываемые на их основе петрохимические показатели (коэффициенты, модули)). Единичный класс будем считать заданным операционально, если он задан операциональными признаками, и неоперационально – если он задан неоперациональными или операциональными и неоперациональными в совокупности.

Кроме того, будем считать перечень классов заданным операционально, даже если он базируется на гипотетических, интерпретационных признаках, но при этом каждому из неоперациональных признаков (или наборов таких признаков), определяющих выделенные классы, автором классификации явным образом поставлен во взаимно однозначное соответствие диагностирующий его операциональный признак (или набор таких признаков), причём так, что между набором классов, образованным заменой неоперациональных признаков на поставленные им в соответствие операциональные, и первичным набором классов также устанавливается взаимнооднозначное соответствие. Содержательная “истинность” или “обоснованность” вводимого соответствия операциональных и неоперациональных признаков в данном случае не рассматривается.

Показателем операциональности классификационного основания по уровню классификации принимается число классов, заданных операционально – в процентах от числа реально выделенных классов уровня. При определении показателя классы, операциональность задания которых неясна или спорна, считаются неоперационально заданными. По уровневому показателю как среднее арифметическое из них вычисляется общий по классификации показатель операциональности классификационного основания.

### 4. Формально-логические особенности классификации

12) *Заданность классифицируемого множества и классифицируемых (делимых) подмножеств*

(классов классификации).

Общеизвестно, что множество может быть задано двояко: 1) перечислением – т.е. фиксацией, указанием всех объектов, входящих в множество, и 2) описанием (определением) – указанием всех тех признаков объектов, которые позволяют считать объект относящимся к множеству.

Показателем заданности классифицируемого множества и классифицируемых подмножеств (далее для краткости – “показатель заданности классифицируемого множества”) для уровня классификации будет доля классов из числа реально выделенных на уровне (в процентах), являющихся подклассами класса предыдущего уровня, который может считаться заданным как множество (для классов первого уровня классификации речь при этом идёт о заданности собственно исходного, классифицируемого множества). Если рассматриваемый класс предыдущего уровня не задан, задан неоднозначно или заданность его неясна, таксоны, являющиеся его подклассами на нижеследующем уровне, при определении рассматриваемого показателя не учитываются. По уровневому показателю как среднее арифметическое из них вычисляется общий по классификации показатель заданности классифицируемого множества.

13) *Единство основания деления*. Показателем единства основания деления на уровне классификации принимается наибольший процент классов из числа реально выделенных на уровне, выделенных по одному свойству (или набору свойств) классифицируемых объектов. Показатель по классификации в целом определяется как среднее арифметическое из показателей по уровням.

14) *Непересекаемость классов* (в логической литературе она называется также “чистотой деления”, “независимостью результатов деления” и некоторыми другими терминами).

В логике принято говорить об “объёме” и о “содержании” понятия, подразумевающего множество объектов, отвечающих этому понятию. При этом под “объёмом понятия” понимаются все объекты, ему отвечающие, а под “содержанием понятия” – те признаки, которые определяют объекты, отвечающие ему. (Задание множества “перечислением” и “описанием” (см. выше) является, по сути, заданием множества объёмом и содержанием отражающего его понятия соответственно).

И о непересекаемости классов можно говорить в этих двух смыслах. В литературе по логике такое разделение понятия непересекаемости не предусматривается. Контекстуально фигурирует лишь непересекаемость по объёму (классы считаются непересекающимися, если нет объекта, который мог бы быть отнесён к двум и более классам). Возможно, это имеет место потому, что пересекаемость по содержанию (“перекрываемость” диапазонов значений таксономических признаков разных классов)

влечёт за собой и пересекаемость по объёму. Однако важно, что не наоборот. Поэтому мы предлагаем явным образом разделять понятия непересекаемости по содержанию и по объёму [1, с.17–20]. И при определении непересекаемости классов классификации иметь в виду *непересекаемость по содержанию*: диапазоны значений таксономических признаков разных классов не должны “перекрывать” друг друга.

Показателем непересекаемости классов по уровню классификации предлагается считать относительное количество классов (в процентах от числа реально выделенных на данном уровне), которые составляют единичные совокупности классов, отвечающие условию непересекаемости классов (в отличие от единичных совокупностей, не отвечающих этому условию или не поддающихся однозначному анализу в этом аспекте). Показателем непересекаемости классов по классификации в целом принимается среднее арифметическое из уровнях показателей.

15) *Числовое выражение границ классов*. Класс считается имеющим числовые границы, если граничные значения определяющего его признака выражены числом. При этом допускается числовое выражение не диапазона значений (“от–до”), а одним числом со знаками  $>$  или  $<$ . Если класс определяется набором признаков, условимся считать его имеющим числовые границы только в том случае, когда числом заданы (в упомянутом смысле) значения каждого из определяющих его признаков.

Показателем числовой выраженности границ классов для уровня классификации принимается число классов уровня, имеющих числовые границы, – в процентах от числа реально выделенных классов уровня. Из показателей по отдельным уровням вычисляется как среднее арифметическое показатель по классификации в целом.

16) *Соразмерность деления* – равенство объединения выделенных подмножеств (как результата деления) делимому множеству.

Как и о непересекаемости классов можно говорить о соразмерности деления по объёму и по содержанию. Однако, в отличие от непересекаемости, соразмерность деления должна выдерживаться и по объёму, и по содержанию. Эти два аспекта соразмерности деления позволяют рекомендовать и два приёма по её определению. При оценке соразмерности деления по объёму деление следует считать соразмерным, если *все* объекты делимого множества находят своё место в результатах деления и при этом наоборот – если *все* объекты выделенных подмножеств являются элементами делимого множества. При оценке соразмерности деления по содержанию возможны два случая: 1) выделение подмножеств производится по тому же свойству, каким задано делимое множество, и 2) выделение подмножеств производится по другому свойству, неже-

ли то, которым задано делимое множество. В первом случае следует считать, что деление соразмерно, если объединение значений признаков, определяющих подмножества, равно интервалу значений признаков, задающему делимое множество. Во втором случае следует считать, что деление соразмерно, если объединение значений признаков, определяющих подмножества, охватывает весь возможный диапазон значений, которые эти признаки могут принимать на объектах делимого множества.

Показателем соразмерности деления по уровню классификации предлагается считать количество классов уровня (в процентах от числа реально выделенных классов уровня), входящих в единичные совокупности, которым свойственна соразмерность деления (в отличие от единичных совокупностей, не обладающих этой особенностью или соразмерность деления которых установить не представляется возможным). По показателям отдельных уровней вычисляется средний арифметический показатель по классификации в целом.

## 5. Содержательные особенности классификации

17) *“Генетичность” классификации*. Информация об объекте (в том числе – об объекте классификации) может содержать данные как собственно по объекту, так и по генезису объекта [3]. При этом под генезисом понимается генезис в узком смысле – *механизм*, обуславливающий возникновение объекта и наблюдаемые или реконструируемые его изменения во времени (причём сам этот механизм может изменять во времени некоторые *свои* параметры) [2, с. 367–370]. Соответственно и основанием классификации могут служить 1) “структурно-вещественные”, “морфологические”, “временные” признаки собственно объекта (для краткости условимся называть их “морфологические”), 2) “генетические” – особенности (признаки) генезиса объекта и 3) “морфологические” и “генетические” в совокупности или в соотношении. Возможен также случай 4) характер класса по содержанию признака в рассматриваемом плане не поддаётся определению. Особенности классификации в рассматриваемом аспекте однозначно определяются любыми тремя показателями из названных. Для характеристики “генетичности” классификации предлагается использовать первые три в приведённом порядке.

Показателем “генетичности” классификации для уровня принимается доля классов (в процентах от реально выделенных классов уровня), определяемых соответствующим набором признаков. Показатель “генетичности” по классификации в целом определяется как среднее арифметическое из уровней показателей.

18) *“Объектность” классификации*. Понятие “объект” само по себе рефлексивно порождает пару понятий “объект – среда” [3, с. 411–412]: если есть

“объект”, значит есть и “среда”, в которой он находится. Эта пара понятий применима и к собственно объекту (что не нуждается в пояснениях), и к генезису объекта: генезис, механизм образования наблюдаемого объекта в известном смысле тоже “объект”, и в этом случае тоже можно говорить о самом процессе образования и его характеристиках и о характеристиках окружающего пространства, среди которого протекает рассматриваемый процесс.

Признаками, определяющими классы классификации, могут быть признаки 1) объекта, 2) среды, 3) объекта и среды в совокупности или в соотношении; возможно и 4) характер класса по содержанию признака в рассматриваемом аспекте не поддаётся корректному определению. Аналогично “генетичности” условимся “объектностью” классификации характеризовать первыми тремя особенностями.

Показатели “объектности” классификации для уровня и для классификации в целом определяются аналогично показателям “генетичности” классификации.

## 6. Логико-содержательные особенности классификации

19) *Применимость классификации к комбинаторным объектам.*

Комбинаторный объект для перечня непересекающихся по содержанию классов – это объект, обладающий признаками двух и более классов этого перечня. Очень важна одна деталь сказанного: *понятие “комбинаторный объект” имеет смысл только для фиксированного перечня классов.* Реально, физически такой объект возможен, только если у него есть *фрагменты* (элементы), обладающие признаками *разных классов.* Для обобщённого названия таких объектов предлагается термин “комбинаторные объекты”. В зависимости от того, как в пределах объекта дифференцируются во времени и в пространстве его “разнотаксонные” фрагменты, предлагается выделять следующие разновидности комбинаторных объектов: 1) фрагменты не дифференцированы во времени и в пространстве (“сложные объекты”), 2) фрагменты не дифференцированы во времени, но дифференцированы в пространстве (“зональные объекты”), 3) фрагменты дифференцированы во времени, но не дифференцированы в пространстве (“стадийные объекты”) и 4) фрагменты дифференцированы и во времени, и в пространстве (“стадийно-зональные объекты”).

Эта особенность классификации (применимость её к комбинаторным объектам) потому и помещена в особый раздел – “логико-содержательные особенности”, что чисто *логически* все эти объекты имеют одну природу – комбинаторную, но комбинаторика эта, как было показано, может иметь место на *разных содержательных* основаниях.

Рассматриваемую особенность классификации будем фиксировать в той же методологии, что и другие особенности – по доле классов классификации, обладающей этой особенностью. Показатель применимости классификации к комбинаторным объектам предлагается определять следующим образом.

Для каждой единичной совокупности классов (ЕСК)<sup>1</sup> оценивается, предусмотрено ли в ней место для комбинаторных объектов. Если на уровне нет ЕСК, предусматривающей комбинаторные объекты, показатель для уровня принимается равным 0. Если в ЕСК каким-то образом предусмотрены комбинаторные объекты, определяется, какую долю (в процентах) от числа реально выделенных классов уровня составляют классы, входящие в эту ЕСК. В зависимости от того, как при этом решается вопрос о классификационном статусе комбинаторных объектов, подсчитанный для ЕСК показатель используется с коэффициентом 0.2, 0.5 или 1.0: 1) в ЕСК фигурирует класс объектов, называемых сложными или комбинаторными, но рассматриваемых в целом, без указания составляющих элементов – коэффициент 0.2; 2) в ЕСК, наряду с типами простых объектов, перечисляются типы объектов, называемых “сложными”, “комбинаторными” или т.п., с указанием сочетающихся в них элементов (объекты, оказавшиеся “сложными” для имеющегося перечня типов объектов, “разлагаются” на составляющие их “простые” компоненты) – коэффициент 0.5; 3) в ЕСК фиксируются классы объектов явно как *классы простых объектов*; вопрос классификации комбинаторных объектов решается одним из трёх способов: а) приводится перечень классов комбинаторных объектов, полученный всеми возможными комбинациями таксономических признаков “простых” объектов (перечень комбинаторных объектов “выводится” правилами сочетаний составляющих их элементов); б) перечень комбинаторных объектов не приводится – обычно из-за непрактично большого объёма этого перечня, он как бы “выносится за скобку” и задаются правила, определяющие такой “виртуальный” перечень; в) существование (обнаружение в опыте) комбинаторных объектов теоретически невозможно (что видно из перечня классов простых объектов или специально доказывается). Во всех трёх последних случаях используется коэффициент 1.0.

Показатель применимости классификации к комбинаторным объектам по классификационному уровню определяется как сумма показателей, определённых для всех ЕСК уровня.

Показатель применимости классификации к комбинаторным объектам по классификации в целом определяется как среднее арифметическое из уровнейых показателей.

<sup>1</sup> Напомним, что так мы условились называть совокупность классов одного уровня, являющихся подклассами одного класса предыдущего уровня.

## ПБ. ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ КАК ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩЕГО ОБЪЕКТА

20) “Эволюционная зрелость” классификации (эволюционный уровень, которому отвечает описываемая классификация). Вопрос филогенеза, закономерностей эволюции классификаций изучен явно слабо. Однако автору представляется весьма глубокой, верной и конструктивной типизация научных классификаций по этапам их развития, предложенная С.С. Розовой [6, 7]. Её и предлагается взять за основу оценки стадии эволюционного развития, на которой находится описываемая классификация.

По степени элиминированности и организованности системы классификационных признаков С.С.Розова выделяет научные классификации трёх типов, отвечающих трём этапам развития научной классификации – описательные, переходные и сущностные.

*Описательные классификации* – это классификации, представляющие перечень классов, для каждого из которых приводится описание (но не определение) типичных объектов; собственно таксономические признаки при этом не формулируются. *Переходные классификации* (описательные с объяснением) – это классификации, в которых для классов – от единичных до большинства или даже всех – формулируются таксономические признаки. Но даже, когда они фиксируются для всех классов, формулировка эта исходит из особенностей объектов *уже отнесённых* к данному классу. Система таксономических признаков либо сформулирована не для всех классов, либо “вторична”, т.е. следует из особенностей объектов, как-то (по сути – интуитивно) уже классифицированных. *Сущностные классификации* – это классификации, в которых набор таксономических признаков организуется системно и “задаёт” набор классов, а не наоборот, как происходит на начальной, примитивной стадии развития классификации.

Эти три стадии и предлагается иметь в виду, определяя эволюционную стадию развития, которой отвечает описываемая классификация или, условно говоря, показатель её “эволюционной зрелости”, “эволюционной развитости”.

Основной структурной единицей при определении показателя эволюционной зрелости классификации является единичная совокупность классов. Для каждой ЕСК решается, является ли это единичное деление 1) описательным, 2) переходным, 3) сущностным или 4) характер деления в этом аспекте оценить затруднительно. Зная суммарную долю первых трёх типов единичного деления, однозначно можно определить долю классов, отвечающих 4-й особенности.

Поэтому для уровня показателем эволюционной зрелости классификации являются доли клас-

сов (в процентах от числа реально выделенных на уровне), входящих в ЕСК этого уровня, представляющие описательное, переходное и сущностное деление. Показатель эволюционной зрелости по классификации в целом подсчитывается как среднее арифметическое из уровневых показателей.

## III. СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ

Поскольку здесь излагается общая, т.е. универсальная система описания классификации, о способах построения классификации приходится говорить в самом обобщённом смысле – об интуитивном, индуктивном, дедуктивном и комбинированном способах построения классификации. (Это скорее не “способы” в строгом понимании, а “пути”, “стратегии” построения, лишь для наглядности называемые “способами”). “Интуитивное” построение классификации идентично ситуации “способ построения классификации установить затруднительно”. Перечисленные четыре способа построения образуют полную группу, поэтому для характеристики способа построения классификации достаточно фиксации трёх из них. Условимся, что это будут первые три из названных.

Уровневым показателем способа построения классификации будет доля классов (в процентах от числа реально выделенных классов уровня), входящих в ЕСК уровня, построенные 1) интуитивно (способ построения классификации установить затруднительно, способ построения классификации автором не фиксируется), 2) индуктивно, 3) дедуктивно. Показателем способа построения для классификации в целом будет среднее арифметическое из уровневых показателей.

## IV. ОБЩЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ

Это – специальный блок для любой неформализованной рефлексии по поводу описываемой классификации, для обсуждения полученных показателей классификации, рассуждения о причинах их наблюдаемого значения, путях дальнейшего развития классификации этого типа и т.д.

В заключение можно отметить, что ряд показателей изложенной системы описания могут использоваться для количественной оценки качества классификации (операциональность основания, заданность классифицируемого множества, единство основания деления и некоторые другие). Предложенная система описания классификации адаптивна благодаря универсальности своего каркаса. И разумным, и эвристичным при всех возможных изменениях системы описания классификации представляется сохранение количественного измерения любой особенности классификации как доли классов, обладающих соответ-

ствующей особенностью или входящих в единичные совокупности классов, обладающих этой особенностью.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 05-06-80232)*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Покровский М.П.* О классификации сложных геологических объектов (введение в проблему) // Исследование рудообразующих минеральных систем. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 17–29.
2. *Покровский М.П.* К понятию “генезис” и установлению генезиса объекта или явления // Ежегодник-2003. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 365–374.
3. *Покровский М.П.* Базовая схема универсальной системы описания объекта // Ежегодник-2004. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. С. 410–416.
4. *Покровский М.П.* О типах классификаций // Ежегодник-2005. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. С. 438–443.
5. *Покровский М.П.* О задаче описания классификации // Ежегодник-2008. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 156. 2009. С. 323–327.
6. *Розова С.С.* Научная классификация и её виды // Вопросы философии. 1964. № 8. С. 69–79.
7. *Розова С.С.* Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск: Наука, 1986. 224 с.