

СТРУКТУРНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД К КАЧЕСТВЕННЫМ ОЦЕНКАМ

© 2018 г. В.А. Истратов¹

Статья посвящена анализу качественных оценок: на фоне их частого употребления в экономической литературе совсем мало внимания уделяется изучению качественных оценок самих по себе. В результате качественными оценками зачастую неудобно пользоваться из-за нечеткости их формулировок, что порождает разночтения и недопонимания. Кроме того, неоднозначность формулировок приводит к невозможности сравнения качественных оценок между собой или же существенно ограничивает эту возможность. А неясность и несравнимость губительно сказываются на перспективах качественных оценок как научного инструмента. В сложившейся ситуации необходимо вырабатывать единый способ формулирования (язык) качественных оценок, чтобы сделать их недвусмысленными и сопоставимыми между собой. В статье предпринята попытка формализовать и стандартизировать способ представления качественных оценок, найти форму их подачи и формулирования, отличную от уже имеющихся. Представлен обзор подходов к качественным оценкам, принятым в нескольких областях знаний, содержательно близких вычислительной экономике и имитационному моделированию, в частности в экономике, в искусственном интеллекте и в др. Предлагаемый в статье подход основывается на учете целей, с которыми формулируется качественная оценка. Он предполагает интерпретацию качественной оценки как сложносоставного элемента, структура которого играет ключевую роль для ее понимания и применения. Качественная оценка в данном подходе не противопоставляется количественной, а в некоторых случаях объединяется с ней. Предложенный подход может быть полезен при компьютерном моделировании поведения и социально-экономических взаимодействий.

Ключевые слова: качественная оценка, качество, экономические оценки.

Классификация JEL: A10, Y80.

DOI: 10.7868/S0424738818020085

1. ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в мире качественных оценок: очень многое из того, что нас окружает и непосредственным образом влияет на нашу жизнь, начиная от прогнозов погоды, кончая судебными решениями, представляет собой качественные оценки. Тем не менее в научных изысканиях качественные оценки отодвинуты далеко на периферию количественными оценками.

В экономической теории большую часть XX в. доминировали количественные подходы, которым тем не менее до сих пор не удалось покорить все разделы экономической теории, включая некоторые ключевые направления (например, институциональную экономику). Качественные методы держат превосходство в исследованиях автоматизированного или четко стандартизуемого поведения экономических агентов — там, где влияние отдельного человека на результат минимальное (например, в анализе промышленного производства, в логистике). В других областях количественные методы дают приемлемые результаты, но все же приводят к многочисленным ошибкам и неточностям (например, в анализе спроса и предложения, финансовой теории). И наконец, есть направления, где количественные методы оказываются едва ли не беспомощными, а предлагаемые ими выводы либо расходятся с действительностью, либо констатируют очевидное (например, в теории принятия решений, экономике счастья). И чем выше влияние отдельного человека с его нелогичностью, убеждениями, переменчивыми вкусами и т.п. на конечный результат, тем менее уверенно выступают количественные методы.

В связи с этим высказываются два противоположных мнения. Одни исследователи полагают, что для решения вопроса требуются совершенно новые методы, тогда как их противники

¹ Виктор Александрович Истратов — к.э.н., в.н.с., ЦЭМИ РАН, 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47; Санкт-Петербургский государственный университет, н.с., 191123, Санкт-Петербург, ул. Чайковского, д. 62; istratov@cemi.rssi.ru.

заявляют, что математический подход – стратегически верный и нуждается всего лишь в расширении за счет вспомогательных методов. Это противостояние порой принимает весьма неприглядные формы, однако антагонизм может быть смягчен. И если идея панматематизма в чистом виде вызывает большие сомнения, то курс на синтетический подход выглядит многообещающе. Словом, хоть сейчас проблема качественных оценок и не на первых полосах, но она все же важна и нетривиальна.

Усугубляет проблему отсутствие единого понимания качественности и строгих исследовательских канонов в этой области. Сегодня термин «качественный» употребляется в научных работах как антоним к понятиям «количественный» и «гомогенный» и как синоним к понятиям «дискретный», «нечеткий», «добротный» и др. Даже мнения о существовании качественности представляются противоположными: одни убеждены, что качественные и количественные показатели принципиально различны, другие же заявляют, что качественный показатель – разновидность количественного.

В предлагаемой работе автор делает попытку разобраться в том, что же представляет собой качественная оценка, и предложить способ формулирования качественных оценок, стандартизовав и формализовав его.

2. ПРЕДШЕСТВЕННИКИ

Дискуссии о качественности ведутся, как минимум, с античности. Например, Аристотель определял качество как «относящееся к сущности видовое отличие» (Аристотель, 1934, V, 14). При этом качество противопоставлялось количеству (ср. определения: «Количеством называется то, что делимо на составные части, каждая из которых, будет ли их две или больше, есть по природе что-то одно и определенное нечто» (Аристотель, 1934, V, 13)), одновременно признаваясь связанным с ним («...качества и количества не существуют отдельно» (Аристотель, 1934, XIV, 2)). Позднее эту тему развивали философы И. Кант, Г.В.Ф. Гегель и др.

Но интерес к проблеме качественности проявляла не только философия. В химии используется качественный анализ для выявления составных элементов вещества или смеси. Качественный анализ в химическом понимании применяется также в биологии и в медицине. Даже в строго математическом контексте встречается понятие «качественный». Например, при резком варьировании свойств функции говорят о качественном изменении ее поведения (Chaitin-Chatelin, Traviesas-Cassan, 2005, p. 86).

В данном разделе будет рассмотрено несколько научных направлений, наиболее близких нашим исследованиям и имеющих отношение к качественным оценкам. Хотя у каждого из этих направлений есть устоявшаяся научная прописка, они все в той или иной степени являются междисциплинарными.

Представители рассмотренных направлений по-разному видят взаимоотношения между качественным и количественным. Несколько упрощая картину, можно выделить три типа отношений: 1) сторонники качественных и количественных методов стараются размежеваться, 2) количественные методы полагаются превосходящими качественные, и потому возникает стремление математизировать качественные методы, 3) качественные методы воспринимаются как неизбежное огрубление количественных методов под давлением практических задач.

При этом сторонники отношений второго и третьего типа не видят принципиальной разницы между качественными и количественными оценками, тогда как сторонники отношений первого типа считают, что два вида анализа кардинально различаются по сути.

Вдобавок единого понимания качественности нет не то что между разными науками, но даже внутри одной науки. В большинстве случаев качественность трактуется исключительно общо, в частности как:

- отсутствие или невозможность получения числовых оценок,
- наличие дискретности,

- наличие ранжируемости,
- наличие неполной информации,
- наличие неоднородности,
- добротность исполнения,
- синоним эмпиричности.

Как следствие, нет согласия и по методам работы с качественными оценками.

2.1. Экономика и общественные науки. В экономической науке призывы обратить внимание на качественные (часто понимаемые как структурные) преобразования и на качественный анализ (преимущественно понимаемый как обращение с неколичественными показателями) раздаются периодически — особенно от сторонников австрийской, исторической экономических школ, эволюционной экономической теории. Чаще всего рассуждения о том, «что самые основные элементы экономического инструментария [...] невозможно свести к цифрам и символам» (Райнерт, 2014, с. 153) или что «одна из величайших возможностей [...] — это разработка математики, подходящей для социальных систем, для каковых не годится математика образца XVIII в., которой мы в основном пользуемся, [и окружающий] мир — топологический, а не числовой» (Boulding, 1991, p. 17), подаются на правах второстепенной мысли того или иного научного сочинения.

Хотя иногда появляются работы, целиком и полностью посвященные превознесению качественных методов в противовес количественным, как например, эссе В. Дрекслера (Drechsler, 2004), получившееся своеобразным гимном качественному анализу. Характерно, что, несмотря на критику математизации общественных наук, автор не предлагает неколичественных решений, признавая, что «не может сказать, что делать в конкретных экономических терминах, особенно в свете практических задач, стоящих перед экономикой» (Drechsler, 2004, p. 82).

Что касается работ, посвященных конкретным проблемам, то обычно понятие «качественный» употребляется в них без приведения строгого определения. Более того, оно часто появляется в разных значениях в рамках одной и той же работы, усугубляя смысловую неразбериху. Так, например, Э. Райнерт использует понятие «качественности» как противоположное понятию «количественность», увязывает качественность с радикальными различиями, разнородностью общего вида (например, говоря о качественных различиях между обрабатывающей промышленностью и сельским хозяйством, бедностью и богатством) и несколько раз употребляет слово «качественный» как синоним слов «хороший», «добротный».

Впрочем, иногда определения все же приводятся. Например, «термин “качественное изменение” относится к изменению структуры компонентов и взаимодействий внутри экономических систем и самих экономических систем» (Рыка, Grebel, 2006, p. 25).

Вместе с тем есть омонимичные экономические направления (например, экономика качества, управление качеством), в которых качество «экономический» понимается узко — как «совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности» (Окрепилов, 1998, с. 16).

К сожалению, и комплименты качественному анализу, и критика количественного анализа мало помогли непосредственно качественным методам. В том виде, в котором качественный анализ существует сегодня в общественных науках, он представляет собой набор трудно стандартизуемых методов (чьи результаты, следовательно, трудно воспроизвести) получения и обработки информации (Schutt, 2012, Ch. 10), основанных на работе «с текстом, т.е. с качественными данными, а не с цифрами» (Schutt, 2012, p. 321). Или, говоря иначе, «качественный анализ включает сбор и/или работу с текстами, изображениями или звуками» (Guest, Namey, Mitchell, 2013, p. 3). Характерные примеры качественных методов — интервью различных степеней структурированности, использование фокус-групп, разбор кейсов (ситуаций), разбор текстовых описаний и т.п.

Словом, сегодня в экономике и в некоторых других общественных науках «качественность» — очень размытое, собирательное понятие, в которое включают все, что не является количественным. Возможно, поэтому качественность часто соотносят с нечеткой логикой.

2.2. Теория измерений. Еще одной областью знаний, имеющей дело с качественными величинами, является теория измерений. Теория измерений представляет собой математизированное междисциплинарное научное направление, видящее своей задачей «присвоение числовых значений эмпирическим переменным» (Narens, 1981, p. 1), или, говоря иначе, описание методов измерения в виде «приписывания чисел объектам или событиям в соответствии с правилами» (Stevens, 1946, p. 679). Понятия шкалы и процесса шкалирования оказываются в центре внимания теории измерений (Stevens, 1946). При этом шкала понимается как набор гомоморфизмов, отображающих множество эмпирических значений на множество чисел (как правило, натуральных или действительных) (Luce, Narens, 2008, p. 525).

Такое понимание процесса измерения позволяет равняться на измерительные традиции физики, на которую теория измерений оглядывается как на эталон. С другой стороны, это дает возможность обращаться к мощнейшему математическому аппарату (главным образом, к аппарату общей алгебры) (Пфанцагль, 1976; Luce, Narens, 2008; Luce, Tukey, 1964; Michell, Ernst, 1996; Rozeboom, 1966; Suppes, 1951), решая задачи определения условий существования и единственности, в том числе и в отношении порядковых (т.е. качественных) величин (Luce, Narens, 1994, p. 220).

Однако подобное видение проблемы создает и трудности. В частности, Дж. Мичелл (Michell, 1997, 2010) последовательно критикует теорию измерений за «количественный императив», т.е. за необоснованную уверенность в том, что количественное измерение в традиционном, идущем от физики, понимании применимо к качественным переменным, и только величины, принадлежащие к шкалам отношений, могут быть измерены в истинном смысле этого слова, а «измеримы только количественные атрибуты [свойства]» (Michell, 2010, p. 49).

В этой связи Дж. Мичелл напоминает про стародавний спор о том, в чем состоит разница между значениями качественного свойства (Michell, 2010). Некоторые, как средневековый философ И. Дунс Скот, полагали, что эта разница однородна (т.е. качественные изменения могут пониматься как «добавление или вычитание однородных частиц свойства или даже частиц объекта, обладающего этим свойством» (Michell, 2010, p. 54)). Схожего подхода придерживались и И. Кант, и Ф.Г. Брэдли (Michell, 2010, p. 55, 57). Другие, напротив, полагали, что разница в качественных значениях – величина особого рода, не однородная с самим свойством. К таковым относились Б. Рассел (Michell, 2010, p. 57), Р. Дж. Коллингвуд (цит. по (Michell, 2010, p. 58–59)), Дж.М. Кейнс (Michell, 2010, p. 60), к таковым относится и сам Дж. Мичелл (Michell, 2010, p. 59). Дж. Мичелл даже уточняет, что «иногда детерминанты [...] могут быть иерархически упорядочены, как, например, качества «быть животным», «быть копытным», «быть непарнокопытным», «быть лошастью» упорядочены, потому что все лошади парнокопытные, все парнокопытные копытные, а все копытные животные. Однако такая упорядоченность не всегда количественная, поскольку различия между последовательными качествами не взаимно однородны» (Michell, 2010, p. 60).

Сомнения в универсальной применимости численного подхода для измерений поддерживаются также наличием проблемы содержательности (meaningfulness) (Narens, 1988; Narens, Luce, 2008), которую даже апологеты упомянутого подхода признают нерешенной (Luce, Narens, 1994). Суть проблемы заключается в том, что «определенные количественные преобразования, будучи математически корректными, могут приводить к результатам, не имеющим никакой качественной или эмпирической интерпретации или, говоря жестче, могут вовсе не иметь качественной значимости» (Narens, 1988, p. 61).

Возвращаясь к шкалам, современные исследователи, как правило, выделяют четыре типа шкал: две качественные (номинальная и порядковая) и две количественные (шкала интервалов и шкала отношений). Иногда используются дополнительные количественные шкалы. Шкала называется номинальной, когда «числа используются только как метки или обозначения типов, но подошли бы также слова или буквы» (Stevens, 1946, p. 678). Порядковая шкала – шкала, элементы которой уже имеют порядок, которая «возникает из операции упорядочивания по рангу» (ibid., p. 679). Сродни понятию порядковой величины понятие «интенсивная величина» (intensive quantity) (Suppes, 1951, p. 163). Через понятие порядковой шкалы нередко возникает переход к теории отношений порядка на множествах. Более строгие математические определения номинальной и порядковой шкал дает, например, И. Пфанцагль (Пфанцагль, 1976, с. 26), но мы их здесь опустим, чтобы не приводить обширные пояснения к ним.

Однако четкого общеупотребительного определения качественности как таковой нет. Порой качественность используется как синоним эмпирического (Narens, 1988, p. 61; Luce, Narens, 1994, p. 220), т.е. применительно ко всему, что относится к сырым, исходным, необработанным, неструктурированным в соответствии с числовыми множествами данным. Качественность также может пониматься как принадлежность к качественной шкале, например к порядковой (Luce, Narens, 1994; Michell, 2010, p. 47). А кроме того, иногда «качественность» используется как синоним слова «неизмеримость» (Michell, 2010, p. 48, 49).

Если отталкиваться от семи аксиом Гельдера (Michell, Ernst, 1996, p. 238), основополагающих для теории измерений и служащих критерием количественной измеримости, то для номинальных величин не выполняется ни одна из них, а для порядковых выполняется только первая аксиома (о том, что две магнитуды всегда либо равны, либо одна больше другой).

В целом совершенно очевидно, что основной интерес исследователей теории измерений направлен на количественные шкалы и величины, в гораздо меньшей степени – на порядковые и практически отсутствует к номинальным.

Помимо всего прочего, количественные теоремы предъявляют слишком жесткие требования к исходной информации (о чем пишет и П. Суппес (Suppes, 1951, p. 172)), поэтому качественная информация, как по большей части не удовлетворяющая этим требованиям, остается невостребованной.

2.3. Квалиметрия. Квалиметрия заявила о своих притязаниях на звание самостоятельной научной дисциплины рядом статей в 1960–1970-х годах. Своей задачей квалиметрия объявила поиск способов количественного выражения качества товаров (Азгальдов, 1982, с. 19), в том числе их сугубо качественных параметров (вроде эстетичности). В квалиметрии качество означает добротность товара, его способность удовлетворить потребность (Азгальдов, 1982, с. 82).

Квалиметрия стремится описать качественные показатели количественно, что роднит ее с теорией измерений. Причем возможность количественной оценки качественных показателей у квалиметристов «не вызывает никаких сомнений» (Там же, с. 116) без дополнительных аргументов и постулируется в виде аксиомы (Там же, с. 171).

Еще одна важная особенность научного подхода квалиметристов: однозначность толкования формулировок свойств не исследуется, а просто требуется (Там же, с. 107), благодаря чему теория обходит проблему огромной сложности, не решая ее.

Квалиметрия не занимается спецификой качественных оценок, поскольку исходит из того, что они принципиально не отличаются от количественных. Очень быстро квалиметрические рассуждения переходят в традиционную математику (теорию множеств, теорию вероятностей, математическую статистику и эпизодически – в математический анализ). При этом полагается, что качественные оценки должны поступать от экспертов в режиме черного ящика, желателен уже в количественном выражении. После чего при помощи введения определений (довольно непрактичных) и функциональных зависимостей (довольно спорных) делается отсылка к нужным разделам математики.

Квалиметристы в общем виде постулируют, что оценки даются исходя из того, насколько свойство товара удовлетворяет потребность; что свойства для удовлетворения потребности неравнозначны; что свойства, группируясь, образуют новые свойства. Однако остается неясным, как конкретизировать эти постулаты. И, несмотря на обилие формул, вычисление квалиметрических показателей на практике должно представлять значительную трудность, если отталкиваться от тех требований, которые к ним предъявляет теория.

Кроме того, квалиметрическая теория явно нацелена на оценку потребительских свойств товаров и, несмотря на заявление, что квалиметрия может быть пригодна для «оценки качества любых объектов (предметов или процессов)» (Там же, с. 20), механизм расширения сферы применения не описан, а без пояснений – интуитивно неясен.

2.4. Информатика и компьютерное моделирование. Разработчики компьютерных моделей используют методы качественного моделирования уже не одно десятилетие. Свойственное им понимание качественности можно обобщить следующей цитатой: «Такая форма [качественная

модель] не содержит уравнений в явном виде, ее цель – обеспечить достаточную детальность и структурированность для записи согласованного набора уравнений. Качественная модель не задает уравнения однозначным образом, а указывает минимально необходимые математические компоненты. Цель качественной модели – обеспечить концептуальную основу для решения задач. В этой основе суммируются представления модельера о количестве и содержании необходимых системных компонентов (объектов) и взаимосвязей между ними» (Haefner, 2005, p. 32). Содержательно эта цитата близка концепции с красноречивым названием – «неточные вычисления» (inexact computing) (Chaitin-Chatelin, Traviesas-Cassan, 2005, p. 81). Другими словами, качественное видится как грубый набросок количественного.

2.4.1. Качественные рассуждения

«Качественные рассуждения (qualitative reasoning) – направление искусственного интеллекта, создающее репрезентации непрерывных аспектов мира, – таких как пространство, время и количество, и которое позволяет делать заключения, опираясь на очень небольшое количество информации» (Forbus, 1996, ch. 1). Стремление обойтись малым объемом данных объясняется тем, что на практике информация часто неполна и неточна. Ее неполнота вынуждает в модельных расчетах отказываться от требований и непрерывности, и точности, и достаточности.

Качественные рассуждения – довольно разнородный конгломерат теорий и методик, включающий, например, качественную теорию процессов (Forbus, 1984), качественную физику (Kleer, Brown, 1984), модель качественных дифференциальных уравнений (Kuipers, 2001), качественный анализ пространственных данных (Bailey-Kellogg, Zhao, 2003) и другие направления исследований, объединенные стремлением качественными понятиями описать количественные концепции.

Характерный пример применения качественных рассуждений – в ситуации с блоком, лежащим на твердой поверхности и прикрепленным пружиной к стене. Блок отодвигают от стены, натягивая пружину. Требуется определить, что произойдет: начнутся ли колебательные движения, при каких условиях блок остановится (Forbus, 1984, p. 144; Davis, 1990). Как видим, это – чисто количественная, в данном случае – физическая, задача. Впрочем, исследователи пробуют применять свой подход к гораздо более широкому кругу проблем, таких как образование (Bredeweg, Forbus, 2003), электронные системы контроля в автомобилях (Struss, Price, 2003), социальная динамика (Salles, Bredeweg, 2003) и др.

Пожалуй, центральным направлением качественных рассуждений является преобразование количественных оценок и методов в качественные (т.е. подходящие для неполной информации). В этой связи К. Форбус предлагает классификацию способов представления количественной информации в качественной форме. Приведенные способы упорядочены по возрастанию их точности (Forbus, 1996, ch. 2.1). Наименее точным преобразованием является переход к статусным абстракциям (status abstraction), когда числовой параметр предстает в терминах «нормальный» или «ненормальный». Критерии нормальности задаются исследователем. Следующий способ – алгебра знаков: непрерывные параметры представляются как «плюс», «минус» или «ноль» в соответствии с их математическим знаком. Алгебра знаков в отличие от статусных абстракций дает возможность судить о динамике системы. Еще более точным оказывается представление в виде множеств, связанных отношениями порядка. Например, температура воды может быть представлена в терминах отношения к точкам замерзания и кипения. Такие точки называются точками сравнения и могут быть двух видов: подвижные (выведенные из свойств среды и законов ее функционирования) и неподвижные (умозрительные точки, введенные исследователем для повышения точности представления, как, например, среднее значение параметра модели при предыдущем запуске). Если мы знаем все о взаимном порядке точек сравнения, то можем представить числовое множество в виде интервалов. Метод интервалов часто применяется в качественных рассуждениях. Наконец, в последнем способе используется порядок величины (order of magnitude), чтобы представить числовое значение в соответствии с некоторой шкалой.

Кроме количественных оценок, в качественных представлениях нуждаются и математические отношения. Часто для этого «заимствуются и адаптируются системы, разработанные в математике» (Forbus, 1996, ch. 2.2). В частности, нередко используются абстракции аналитических

функций. Например, уравнение $V = I \times R$ может быть представлено в виде $[V] = [I] + [R]$, где $[X]$ – операция взятия знака от X . Схожим образом поступают с дифференциальными уравнениями (Forbus, 1996, ch. 2.2). При другом способе представления используются функции, монотонные на определенных диапазонах. К примеру, « $M +$ (сила, ускорение)» означает, что сила зависит только от ускорения, а функция, связывающая их, является монотонно возрастающей.

В свою очередь, преобразование математических отношений порождает проблему причинности. К. Форбус выделяет три взгляда на наличие взаимосвязи между математическими и каузальными отношениями (Forbus, 1996, ch. 2.2): 1) математические и каузальные отношения никак не соотносятся; 2) в математических отношениях должна быть заложена причинность; 3) акаузальные (т.е. не несущие в себе причинности) математические отношения порождают каузальность в приложении к конкретным ситуациям. У каждого подхода есть свои преимущества.

В целом же в качественных рассуждениях не видно указаний на принципиальные различия между количественными и качественными показателями: последние воспринимаются скорее как те же количественные, но пониженной точности.

2.4.2. Качественная теория принятия решений

Качественная теория принятия решений (qualitative decision theory), или, для краткости, КТПР, – еще одно междисциплинарное направление, получившее основную прописку в искусственном интеллекте.

В определенном смысле КТПР является развитием качественных рассуждений: она стремится достичь схожих целей, но в более узкой области – касающейся только принятия решений. При этом формальных связей между двумя направлениями немного (например, взаимное цитирование совсем невелико).

За отправную точку исследований в КТПР взята так называемая классическая теория принятия решений, восходящая к работам фон Неймана и Моргенштерна, т.е. теория ожидаемой полезности, требующая наличия множества возможных исходов действий, множества вероятностей этих исходов и функции полезности максимизатора.

«КТПР ослабляет предположения классической теории принятия решений о том, что принимающий решение агент способен взвесить все возможные альтернативные линии поведения перед тем, как выбрать одну из них. [...] Поэтому исследования по КТПР ставят своей целью разработать схемы представления и осмысления неполной информации и общих предпочтений (generic preferences) для репрезентации вероятности состояний и предпочтения этих состояний. Обычно вводится качественное упорядочивание, которое несет на себе свойства правдоподобности (вероятности) и желательности (полезности) состояний» (Dastani, Torre, 2005, p. 41).

Но речь может идти не только о неполной, но также об «абстрактной, общей, неточной и ненадежной информации» (Doyle, Thomason, 1999, p. 58), «включающей качественную вероятность («Скорее всего, мне понадобится 50 000 долл. в год для пенсии»), [...] и цели общего вида («Я хочу выйти на пенсию достаточно молодым, чтобы получить от этого удовольствие»» (Doyle, Thomason, 1999, p. 58).

Дж. Дойл добавляет, что «адекватная КТПР должна идти дальше формализации довольно широкого спектра проблем принятия решений, обеспечивая методы принятия решений, дающие решения во многих случаях без численных расчетов» (Doyle, Thomason, 1999, p. 62). Созвучное мнение высказывает М. Дастани с соавторами (Dastani, Hulstijn, Torre, 2001, p. 20).

Для развития классической теории принятия решений в КТПР используются (Doyle, Thomason, 1999): 1) качественные вероятностные сети (qualitative probabilistic networks); 2) логика вероятностей (logics of probability); 3) частичные вероятности (partial probabilities); 4) теории мультиатрибутивной полезности. «Качественные вероятностные сети [...] непосредственно отражают общие вероятностные влияния, например, «чем вероятнее, что инвестиции показали себя хорошо в недавнем прошлом, тем вероятнее, что они хорошо покажут себя в будущем»» (Doyle, Thomason, 1999, p. 59). «Логика вероятностей [...] позволяет проводить спецификацию свойств вероятностных распределений без необходимости уточнять отдельные параметры

распределения» (Doyle, Thomason, 1999, p. 59). А «теория частичной вероятности смягчает классическую вероятность, заменяя единичную вероятность целым семейством вероятностей» (Doyle, Thomason, 1999, p. 59).

Что касается аппарата, то КТПР полагается на математические методы (в том числе на математическую логику и теорию множеств) (например, (Pearl, 1993; Boutilier, 1994; Bonet, Geffner, 1996; Dubois et al., 2002)).

Но хотя понятие «качественный» занимает в КТПР центральное место, не существует его единодушного понимания. «Некоторые авторы подразумевают [под ним] неполную информацию в классических аддитивных моделях полезности, в результате чего функция полезности определяется символьными ограничениями. Другие используют наборы целых чисел или нечто подобное для огрубленного описания вероятности или полезности. Леманн добавляет в классическую теорию ожидаемой полезности некоторые качественные концепции пренебрежимости. Но есть и по-настоящему качественные подходы, в том смысле, что они ни в каком виде не предполагают определения количества. У Бутийе используются выводы на основе предпочтений из немонотонных рассуждений и принимаются решения на основании наиболее правдоподобных состояний природы. Брафман и Тененхольц [...] переносят критерий *maximin* в логическую среду. Дюбуа и Прад обобщают критерий *maximin* в рамках теории возможностей и предлагают аксиоматику в духе фон Неймана и Моргенштерна» (Dubois et al., 2002, p. 456).

Обобщая, можно заключить, что качественность видится упомянутым авторам скорее как наличие дискретной упорядоченности при отсутствии численных оценок (с вытекающей из этого нечеткостью).

3. КАЧЕСТВЕННОСТЬ

В самом общем виде под структурой понимается набор элементов и связей между ними. Выделим из такого множества элементов и связей подмножество одних только элементов. Из получившегося подмножества выделим еще одно подмножество – элементы, которые связаны со стоящей перед нами целью. Полученный таким образом список элементов мы будем ассоциировать с понятием структуры (сложного) качества, а изменение такого списка – с качественным изменением, о чем подробнее будет сказано ниже. При этом связи между элементами не игнорируются полностью, а только в той мере, в которой они не влияют на свойства элементов. Говоря иначе, связь учитывается опосредованно, в том случае если она меняет набор свойств элемента.

Когда мы говорим о качественных понятиях, то существует два принципиально разных подхода к их описанию: словесный и числовой. Существенным недостатком словесной формы является нечеткость формулировок в силу свободной структуры определений и неоднозначности слов. Достаточно вспомнить разнообразные формулировки теоремы Коуза (Coase, 1960; Stigler, 1966, p. 120, 322; Parisi, 2008, p. 856). Представления в числовой форме (например, в духе теории измерений) удобнее тем, что позволяют пользоваться обширным математическим аппаратом, но при этом они утрачивают смысловую наполненность. Например, Р. Истерлин переводит словесные ответы респондентов в баллы довольно произвольным образом: ответ «очень счастлив» – 4 балла, ответ «довольно счастлив» – 2 балла, ответ «не слишком счастлив» – 0 баллов, – после чего складывает баллы и делит как обычные числа (Easterlin, 2001, p. 468), что заставляет вспомнить о теории измерений и проблеме содержательности.

Мы будем основываться на идее о наличии связи между понятиями «качественность» и «структура». Это несколько напоминает то, как качественный анализ понимается в химии. Представим качество не в виде числа (скаляра или вектора) и не в виде ничем неупорядоченного текста, а в виде стандартизованного особым образом набора специфических элементов. Предлагаемое представление позволит отразить содержание качества и его внутреннюю структуру (что затруднительно при численном обозначении) и одновременно придаст строгости формулировке (недостающей словесным описаниям), а предопределенная форма представления позволит стандартизировать работу с качествами и качественными оценками. Кроме того,

с качествами, представленными в такой форме, возможны операции, не свойственные ни численному, ни тем более словесному описанию.

Любопытно, что с помощью такого подхода можно описать едва ли не любой объект: предмет, процесс, свойство, живое существо или абстрактное понятие. Эти специфические элементы могут фигурировать в определении объектов совершенно разных сущностей – как разные материальные объекты могут содержать одинаковые атомы. Соответственно, эти специфические элементы могут комбинироваться, формируя новые элементы.

Более того, поскольку предлагаемый подход возник в ходе работы над компьютерной имитационной моделью, то наилучшим образом он подходит для компьютерного моделирования, а не для вербально-описательных или математических моделей.

3.1. Основные понятия

3.1.1. Качество и оценка

Качество интуитивно ощущается как нечто отделяемое, законченное, самостоятельное. Человек почти всегда может для себя решить, несмотря на расплывчатость понятийных границ, обладает ли живое существо, предмет или ситуация тем или иным качеством. Не в последнюю очередь потому, что имеет место следующая аксиома.

Аксиома. Качество всегда связано с проявлением – внешним или внутренним.

А проявление всегда имеет начало и окончание в силу специфики сознательности восприятия, что позволяет задавать дискретное условие. Под внешним проявлением имеется в виду феномен, доступный восприятию нескольких человек, а под внутренним – феномен, доступный восприятию только одного человека. Возникшее и осознанное чувство является примером внутреннего проявления. Внутренние проявления существенно затрудняют работу с качественными оценками.

Определение. *Простое качество* – условие определенного вида, характеризующее некоторый объект применительно к некоторой цели. В такой форме понятие качества сходно с логическим понятием высказывания (будучи при этом уже и более структурированным).

Формулировка качества включает следующие компоненты:

1) *объект* – любой предмет, понятие, живая сущность (объект может быть многоуровневый, как, например, «дом, принадлежащий мне» – это двухуровневый объект: «дом» – объект первого уровня, «я (мне)» – объект второго уровня. Объект может обладать разными видами связи, например связями родства, влияния, принадлежности и пр. При этом связь понимается как направление влияния, причем учитываются только связи, ведущие от объекта, т.е. связи, в которых объект влияет на окружение);

2) *характеристика объекта* – любое свойство объекта (например, «цена [дома, принадлежащего мне]»);

3) *сравнитель* – элемент условия, задающий тип сравнения (возможные значения: «существует», «выполнено», «равно» (как в арифметическом, так и в логическом смысле), «больше» и т.п. (сравнитель может быть не только математическим));

4) *значение условия* – элемент, задающий граничное значение характеристики. Преодоление этой границы означает прекращение выполнения условия;

5) *модальность выполнения* – элемент, описывающий то, как часто должно выполняться условие на рассматриваемом промежутке времени. Допустимые значения сравнителя: выполняется всегда; выполняется периодически; выполняется хотя бы один раз; выполняется в момент оценивания.

Для удобства качеству может быть дано наименование. Например, качество «дороговизна», которому соответствует оценка «дорогой», может состоять из таких двух условий.

Условие 1: цена товара превышает располагаемую сумму денег – определяемое как товар; цена; больше; располагаемая сумма; в момент оценивания.

Условие 2: негде взять в долг – определяемое как кредитор; количество; равно; ноль; в момент оценивания.

В некоторых случаях отдельный компонент условия может опускаться, но только если либо допустимо любое значение компонента, либо если значение компонента восстанавливается из контекста или из соображений здравого смысла.

Ограничений на содержание условия, составляющего простое качество, нет никаких.

Определение. *Сложное качество* – результат конъюнкции и/или дизъюнкции простых качеств или других сложных качеств.

Определение. Качества, которые образуют сложное качество, будут называться образующими качествами (ОК).

Следовательно, у сложных качеств может быть много уровней вложенности, если они сами состоят из сложных качеств.

При этом иерархия качеств возникает только применительно к цели, поэтому для разных целей одни и те же качества могут быть подчинены друг другу по-разному. В сложных качествах ОК могут образовывать два уровня значимости. Уровни значимости качеств полностью определяются целью, в формулировке которой разделяются:

– качества, без которых достижение цели невозможно (т.е. они должны быть выполнены все без исключения, чтобы качество было достигнуто) – это уровень 1;

– качества, которые необязательны для достижения цели (но их наличие полезно для достижения цели), – это уровень 2.

ОК в сложных качествах могут иметь разные модальности выполнения: по очереди (в строго определенной последовательности); последовательно (в любой последовательности, но не одновременно); одновременно; произвольно (любым способом).

Определение. *Качественная оценка* – констатация степени выполнения условий качества.

Следовательно, с каждым качеством увязаны, как минимум, две оценки: «выполнено» – «не выполнено».

Определение. Качество, чья оценка может иметь ровно два значения: «выполнено» или «не выполнено», – называется *бинарным*. Но в общем случае оценок, соответствующих одному качеству, может быть больше (например, «почти выполнено», «едва выполнено», «выполнено с оговорками»). Такие оценки задаются в каждом конкретном случае.

3.1.2. Базовость

Если оценка используется разными людьми, то встает проблема единого восприятия ее самой и лежащего в ее основе качества. В этой связи у качества обнаруживается неотъемлемое свойство – базовость.

Определение. Качество называется *базовым*, если его понимание единодушно и однозначно в свете некоторой цели.

При этом базовым может быть как простое, так и сложное качество, поскольку однозначное понимание не требует смысловой элементарности и неделимости. Для простоты можно оперировать бинарными понятиями: «базовое» – «небазовое».

Единодушие и однозначность восприятия могут быть обусловлены:

– формальными правилами (например, правилами логики или математики);

– легкостью наблюдения или проверки (например, нетрудно убедиться, что огонь горяч);

– общественной договоренностью (как, например, в случае социальных норм).

Утверждение. Сложное качество, состоящее только из базовых качеств, также является базовым.

Утверждение. Качество эквивалентно полному набору своих базовых составляющих качеств. Другими словами, любое качество может быть разложено до единственного набора базовых качеств, который, в свою очередь, будет однозначно определять это качество.

Для простоты, ускорения работы и уменьшения транзакционных издержек вместо базового качества допустимо использовать квазибазовое качество.

Определение. Качество называется *квазибазовым*, если его понимание неоднозначно, но достаточно единодушно, чтобы не мешать достижению цели.

Другими словами, если трактовка целевого качества позволяет достичь цели, несмотря на неточности трактования, то такое качество можно назвать квазибазовым. Например, степень преступности деяния нередко представляет собой квазибазовое качество [ОШИБКА]¹. Но надо помнить, что в общем случае использование квазибазовых качеств вместо базовых приводит к ошибкам.

Со временем базовое качество может потерять однозначность своего толкования, а небазовое, наоборот, эту однозначность приобрести. Но изменение базовости происходит, судя по всему, очень медленно: в течение нескольких лет, а то и столетий, — что обеспечивает выводам среднесрочную актуальность.

Наглядный пример изменения базовости — динамика содержания качеств «мужчина» и «женщина» и соответствующих им оценок «мужской» и «женский». Еще полтора столетия назад они были безоговорочно базовыми: любой человек однозначно понимал, о чем идет речь. Сейчас, в век, когда у всех перед глазами многочисленные результаты операций по смене пола, гормональных дисфункций и психических расстройств, понятия «мужчина» и «женщина» начинают требовать уточнений (как в случае с южноафриканской бегуньей К. Семенья, когда в 2009 г. ИААФ была вынуждена провести расследование ее половой принадлежности). Поэтому можно говорить, что сегодня «мужчина» и «женщина» — квазибазовые качества.

3.1.3. Надежность

У качественной оценки есть свое неотъемлемое свойство — надежность.

Определение. *Надежность оценки* — качество, определяющее степень уверенности в этой оценке.

Для простоты можно оперировать бинарными понятиями: «надежное» — «ненадежное».

В случае простого качества надежность соответствующей оценки основывается на достоверности данных, используемых для проверки условия, доверии к источнику, возможной погрешности и т.п. Но поскольку надежность — тоже качество, то его окончательные ОК будут определяться исходя из конкретных целей.

Для сложного качества есть два критерия надежности.

Определение. Слабый критерий: оценка надежная, если больше половины ОК надежны.

Определение. Сильный критерий: оценка надежная, если все ОК надежны.

На практике часто используется простая эвристика для получения надежности оценки: выбирается минимальная (т.е. дальше отстоящая от цели) величина из доверия (выраженного качественно) к автору оценки и из уверенности автора (тоже выраженной качественно) в своей оценке.

3.1.4. Цель

Аксиома. Качество всегда возникает в привязке к некоторой цели (или набору целей).

Назначение качества состоит в том, чтобы отмерять вехи достижения поставленной цели, тем самым повышая эффективность ее достижения. Следовательно, для полноценного описания качества необходимо указывать не только его само, но и соответствующую ему цель.

¹ Здесь и далее [ОШИБКА] означает, что приводится описание ошибки, которую люди допускают в обиходных рассуждениях. Это может представлять интерес для моделирования человеческого поведения.

Определение. *Цель* – качество, к достижению которого стремится человек.

Таким образом, для оценивания прежде всего необходимо иметь полностью сформулированную цель.

Аксиома. Качество может иметь только одну оценку в один момент времени в восприятии одного человека в соответствии с одной целью.

Выявление цели для понимания и прогнозирования чужой оценки критически важно. Если выполнение условия приближает к некоторой цели или хотя бы потенциально приближает, дает возможность приблизиться, то оценка будет одобрительная. И наоборот, если выполнение условия отдаляет от некоторой цели или потенциально отдаляет, то такое человеку не понравится и оценка будет неодобрительной. Оценки одной и той же характеристики могут быть противоположными в зависимости от цели. Так, например, покупатель, стремящийся сэкономить, назовет непомерно высокой ровно ту же цену, которую продавец, желающий увеличить доход, объявит недопустимо низкой.

Цель – мерило качества. Цель – до некоторой степени аналог метрических эталонов в физике. Только, разумеется, цель не имеет той же универсальности, что физические эталоны.

Если по каким-то причинам состав и формулировки ОК качества не могут быть изменены, то те ОК, которые не имеют связи с целью, просто не рассматриваются, как если бы их не существовало.

В некоторых случаях оценка может показаться бесцельной. Например, когда человека вынуждают оценить то, что никак не связано с его имеющимися целями. Но в действительности за бесцельной оценкой либо будет скрываться искусственная цель, либо оценка будет совершенно случайной. С большой вероятностью человек даст оценку исходя из:

- своей последней цели, подходящей к текущей ситуации;
- всех имевшихся раньше подходящих целей;
- предложенной кем-то другим (но не собственной) цели;

– наиболее очевидной или нейтральной оценки, относительно которой либо существует полный консенсус в обществе, либо она кажется очевидной (так, например, кровь считается красной, хотя в зависимости от химического состава и свежести она может быть разных цветов).

Любопытно, что идея о тесной связи качественной оценки и цели индивида нашла косвенное подтверждение в давнем физиологическом эксперименте (Cabanac, 1971). В ходе испытания люди погружали руку в горячую или холодную воду, а затем оценивали температуру воды. Если человеку было холодно (т.е. он стремился согреться), то он оценивал горячую воду как

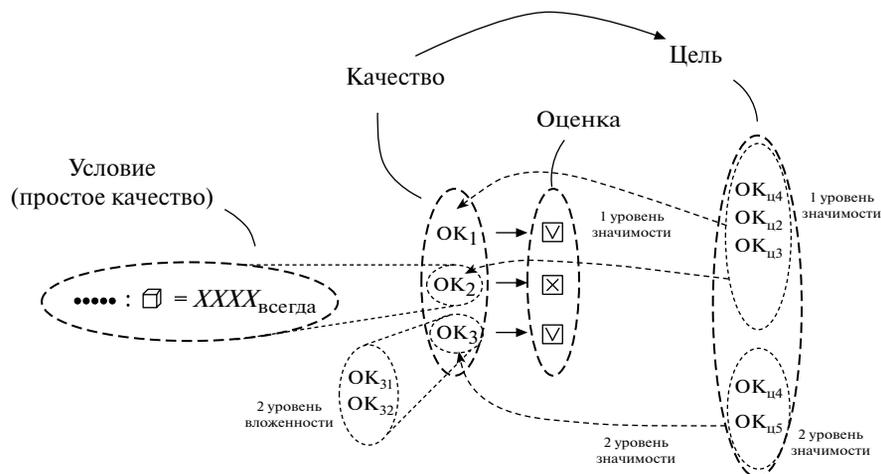


Рис. 1. Соотношение основных понятий структурно-целевого подхода

приятную, а холодную как неприятную, и наоборот, если человеку было жарко (т.е. он стремился охладиться), то он оценивал холодную воду как приятную, а горячую как неприятную. М. Кабанак заключил, что оценка воды зависит от собственной температуры человека (Cabanac, 1971, p. 1104). Неточность выводов Кабанака была обусловлена неточностью предпосылок: автор исходил из того, что все участники эксперимента имели одну и ту же стандартную цель – вернуть температуру своего тела к нормальному значению. Поэтому цель действия, оказавшись в силу предпосылок константой, выпала из списка решающих параметров. Но если бы, к примеру, среди подопытных оказался человек с психическим расстройством, стремящийся замерзнуть или перегреться, то наверняка он бы назвал приятной в первом случае холодную воду, во втором – горячую. В силу той же неточности предпосылок М. Кабанак называет зрительные и слуховые стимулы нейтральными (в отличие от температурных, вкусовых и обонятельных), тогда как на самом деле их нейтральность объясняется сложностью подбора стандартной цели.

Для наглядности отобразим соотношение основных понятий структурно-целевого подхода к качественным оценкам на рис. 1.

3.2. Взаимодействие. Далеко не всегда попытки математических дисциплин (таких как теория измерений) навязать качественным оценкам арифметические операции (вроде сложения, нахождения средних и т.п.) являются оправданными. И вербально-описательные подходы, во все исключаящие взаимодействие из рассмотрения, тоже не проливают света на проблему. В случае структурно-целевого подхода, предложенного в данной статье, операции с качествами основываются на возможности их разложения на составляющие, а также на анализе взаимовлияния составляющих различных качеств.

Определение. Разложение качества – замена исходного качества набором всех его образующих качеств.

Правило. В идеале разлагать качество нужно до базовых или квазибазовых качеств. В противном случае смысловая неопределенность может спровоцировать недоверие к результату. [ОШИБКА] Вместе с тем на практике люди часто прибегают к недостаточно полному разложению, не доходя ни до квазибазовых, ни до базовых оценок. Неизбежные в таких случаях неоднозначности очень часто приводят к ошибкам в интерпретации выводов, потому как одинаково именуемые качества могут по-разному пониматься разными людьми, и даже сам человек может вкладывать разный смысл в одно и то же качество в разное время и в разном состоянии.

Правило. Если по мере более глубокого разложения качеств возникают повторяющиеся качества, то они учитываются как одно. Повторы не дают никаких преимуществ или усиления повторяющемуся качеству, потому что ОК было полностью учтено в образуемом качестве.

Определение. Сборка качества – замена набора качеств одним обобщающим качеством. Соответственно, исходные качества будут являться составляющими по отношению к образуемому качеству. Сборка противоположна разложению.

3.2.1. Соотнесение и сравнение

Для некоторых операций важно уметь определять наличие связей между качествами. Соотнесение качеств, т.е. определение наличия связи между ними, действие, не имеющее аналога у количественных оценок (рис. 2).

Определение. Простые качества называются *связанными*, если в условиях, их определяющих, совпадают объекты любых уровней и характеристики.

Определение. Сложные качества называются *связанными*, если совпадают хотя бы два объекта любых уровней и хотя бы одна их характеристика в любых образующих качествах.

В обоих приведенных определениях совпадение подразумевает, что синонимичные в семантическом или математическом смысле объекты считаются одинаковыми.

Сравнение качеств также отличается от сравнения чисел.

Определение. *Равенством двух простых качеств* называется совпадение всех соответствующих элементов условий двух качеств.

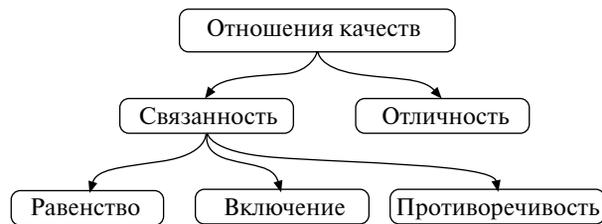


Рис. 2. Соотношение качеств

Определение. *Сильным равенством* двух сложных качеств называется ситуация, когда каждому образующему качеству одного качества находится равное образующее качество в другом качестве.

Определение. *Слабым равенством* двух сложных качеств называется ситуация, когда каждому образующему качеству первого уровня значимости одного качества находится равное образующее качество первого уровня значимости в другом качестве.

Если образующие качества сами являются сложными, то они раскладываются до тех пор, пока не будут получены простые.

Определение. Сильное (слабое) равенство оценок означает сильное (слабое) равенство качеств, лежащих в основе оценок, и одинаковое выполнение условий этих качеств.

Кроме того, одно качество может включать другое.

Определение. Простое качество (включаемое) называется *включенным в другое простое качество* (включающее), если можно раздробить и объединить включающее качество таким образом, чтобы получилось качество, равное включаемому качеству, и при этом хотя бы одному качеству, получившемуся в результате дробления, не было бы равного качества во включаемом.

Про операцию дробления и объединения см. ниже.

Определение. Сложное качество (включаемое) называется *включенным в другое сложное качество* (включающее), если образующие качества включающего таковы или их можно раздробить и объединить таким образом, чтобы каждому из образующих качеств включаемого качества нашлось равное, и при этом включающее качество содержало еще хотя бы одно образующее.

Определение. Включение оценок означает включение качеств, лежащих в основе оценок, и выполнение условий этих качеств.

Определение. Два простых качества называются *противоречивыми*, если их условия затрагивают одну и ту же характеристику одного и того же объекта, но между ними нет равенства и отсутствует включение.

Определение. Два сложных качества называются *противоречивыми*, если хотя бы одно ОК одного качества и одно ОК второго качества, имеющие одинаковый объект и характеристику, являются противоречивыми.

Определение. Две оценки называются *противоречивыми* либо если обе относятся к одному и тому же качеству, но не равны друг другу, либо если означают выполнение всех условий противоречивых качеств.

Особая роль при сравнениях отведена ОК второго уровня значимости. Они используются исключительно для сравнения (при выборе или определения близости к цели) и являются структурно взаимозаменяемыми (другими словами, не зависимо от их содержания чем их больше выполнено, тем ближе оценка к цели). Сравнение по ОК второго уровня значимости проводится при равенстве ОК первого уровня.

Степень выполнения условий задает два противоположных полюса оценки: один полюс (утвердительный) описывает ситуацию, когда все условия выполнены; второй полюс (отрицательный) — когда все условия не выполнены.

В отличие от теории измерений понятие шкалы в структурно-целевом подходе не играет центральной роли, но было бы полезно иметь ее определение.

Определение. *Шкалой* называется набор всех оценок, основанных на одном и том же качестве.

Таким образом, в случае простого бинарного качества шкала будет двухмерной.

Сравнительные оценки (например, «намного» [умнее], «слегка» [быстрее]), используемые в обиходе для упорядочивания качественных оценок, сами являются качественными оценками. Как и прочие качественные оценки, эти оценки неуниверсальны, выражают субъективное ранжирование и требуют определений, вследствие чего не могут быть представлены в виде единой, общей для всех упорядоченной последовательности, наподобие числовой оси.

Определение. Качественное отличие двух простых качеств означает наличие в них разных объектов или разных характеристик.

Определение. Качественное отличие двух сложных качеств означает наличие в них разного набора ОК. Разница в наборе подразумевает как качественное отличие простых ОК, так и несоответствие количества ОК.

Определение. Качественное изменение – возникновение качественного отличия.

Близкие по содержанию определения встречаются и у других авторов. Например, «качественное изменение есть преобразование экономической системы, характеризуемой набором компонентов и взаимодействий, в другую систему с иными компонентами и взаимосвязями» (Рука, Grebel, 2006, р. 19), или «резкое изменение: [имеет место, когда] свойство, которое наличествовало, вдруг исчезает при определенных обстоятельствах или возникает новое свойство» (Chaitin-Chatelin, Traviesas-Cassan, 2005, р. 83).

Утверждение. Все качества, имеющие отношение к одной и той же цели, могут быть упорядочены относительно этой цели, т.е. расположены ближе, дальше или на одинаковом расстоянии от указанной цели.

Для этого нужно уметь определять степень близости качеств.

Определение. Близость – мера того, насколько далеко в содержательном плане качества отстоят друг от друга. Близость качеств определяется количеством совпадающих ОК у рассматриваемого качества и цели: чем больше таких совпадений, тем ближе качество к цели. Это своего рода аналог численного расстояния между физическими объектами.

Утверждение. Между собой качества могут быть упорядочены по степени близости к третьему качеству.

Очевидно, что близость может определяться только для связанных качеств.

Если оценка дается по сложному качеству, то можно перейти к оценкам ОК этого сложного качества. По определению выполненного качества выполненными оказываются все его ОК первого уровня значимости.

Определение. Близость оценок определяется близостью качеств, лежащих в их основе, и одинаковостью соблюдения или несоблюдения условий.

Разумеется, если условие качества сформулировано количественно, то наряду со сравнением по совпадающим условиям можно определять промежуточную близость на основе числовых оценок (как обычно: чем меньше разница, тем ближе оценки) без введения дополнительных промежуточных нечисловых качеств.

Структурно-целевой подход не противопоставляет количественные оценки качественным, а допускает переходы одних в другие, и наоборот.

Так, количественная оценка переводится в качественную через простое качество путем формулирования численного условия.

Перевод из качественной оценки в количественную также возможен, но он сопровождается потерей информации. Близость качеств (и, следовательно, оценок) представляется численно как

доля совпадающих ОК, на основании чего можно строить количественное пространство оценок.

3.2.2. Сборка качеств

Помимо формулирования качеств с чистого листа можно использовать уже имеющиеся качества. Произвольное качество, собранное из отдельных ОК, является специфическим результатом качественных операций. Главное – это дает потенциальную возможность пользоваться оценками, полученными для исходных качеств.

Объединимость различных качеств – один из возможных путей формулирования новых качеств. И тут важно понимать, допустимо ли в принципе объединить разные качества в единое сложное качество так, чтобы получился осмысленный результат.

Правило. Чтобы результат был осмысленным, объединять можно только качества, имеющие:

– одинаковый объект или, если объект многоуровневый, то одинаковые объекты на любом уровне, даже неявном (например, у гуся и утки общее то, что они птицы, а «птица» – это объект второго уровня);

– одинаковую характеристику;

– одинаковое значение, идущее за сравнителем, даже если оно относится к разным характеристикам или объектам;

– одинакового типа связи в объектах ОК.

Правило. Еще одно правило сборки – конъюнктивные качества не должны быть противоречивыми.

Если проводить параллели с арифметическими операциями, то полноценного аналога математического усреднения для качественных понятий нет. Однако некоторое его качественное подобие можно сформулировать. Оно будет представлять собой определение нового качества путем выборочной конкатенации усредняемых качеств или их отдельных ОК. Критерии отбора могут быть разнообразными (например, только оценки с высокой надежностью).

Дробление и соединение качеств. Также возможно формулирование нового качества путем сужения уже имеющегося качества (например, за счет дробления области значения и отбрасывания ее части) или расширение качества (например, за счет расширения области значения).

Утверждение. Если любой элемент простого качества (условия) можно представить в виде совокупности из n элементов (в том числе числовых интервалов, если это уместно), то простое качество (условие) может быть раздроблено на n качеств, соединенных по принципу дизъюнкции, где к каждому из n качеству будет относиться один элемент.

Допустима и обратная операция, называемая соединением.

3.2.3. Реакции оценок

Качества по своей сути обозначают потенциальные состояния. В отличие от них оценки отражают реальность и могут реагировать друг с другом.

Определение. Нивелированием оценки называется исключение ее из рассмотрения.

Базовые принципы взаимодействия следующие.

Правило 1. Если между двумя оценками имеет место сильное равенство, то одна из них нивелируется, а у второй повышается надежность.

Разнополярные оценки противоречивых качеств усиливают друг друга (т.е. одна, отрицательная, нивелируется, а у второй, утвердительной, повышается надежность).

Правило 2. Если между двумя оценкам имеет место сильное включение, то возможны два исхода:

1) включающая оценка нивелируется, при этом повышается надежность включаемой оценки;

2) включаемая оценка нивелируется, при этом понижается надежность включающей оценки.

Выбор исхода производится исходя из конкретных условий и целей. В случае включения более чем двух оценок играют роль их доли в общем количестве.

Правило 3. Если надежность оценки достигает минимума, то оценка нивелируется.

Правило 4. Если две оценки являются противоречивыми, то:

1) если их надежности равны, обе оценки нивелируются;

2) если их надежности неравны, нивелируется оценка с более низким уровнем надежности, а уровень надежности второй оценки понижается. При этом если оценки входят в сложную оценку, то в обоих случаях понижается надежность сложной оценки.

Правило 5. Если качества являются в каких-то отношениях смешанными (например, по некоторым ОК равными, а по другим противоречивыми), то следует проводить упрощающие операции (например, разлагать сложные качества на ОК и/или дробить качества) до тех пор, пока не станет возможно применение базовых принципов взаимодействия оценок.

Критерии изменения надежности в результате операций зависят от конкретных целей и условий.

3.2.4. Качественные уравнения

Определение. По аналогии с математическими уравнениями можно определить понятие качественного уравнения как ситуацию, когда требуется найти неизвестную оценку, имея результат реакции оценок и остальные оценки, вступившие в реакцию, хотя из-за операций нивелирования решение такого уравнения, скорее всего, будет вероятностным.

Выглядеть качественное уравнение будет как набор оценок, с одной стороны, и результирующая оценка, с другой стороны. Необходимо будет найти простую оценку (и соответствующее ей качество), которая при добавлении в набор даст результирующую оценку. В простейшем случае это может выглядеть так: есть оценка O_1 (например, «высокодоходный» [финансовый актив]), вступающая в реакцию с оценкой X . В результате реакции возникает оценка сложного качества O_2 (например, «выгодный» [финансовый актив]), включающая оценки образующих качеств OK_1 , равную O_1 , и OK_2 (например, «доступный» [финансовый актив]). Требуется определить оценку X . В данном случае ответ элементарен: оценка X равна либо OK_2 , либо оценке любого сложного качества, имеющего OK_2 своим образующим качеством и не имеющего образующих качеств, противоречащих OK_1 . Иными словами, OK_2 — либо непосредственно оценка «доступный», либо любая оценка, подразумевающая доступность финансового актива, но не отрицающая его высокой доходности. В неэлементарных случаях, когда определения качеств будут сложнее, окажется задействовано больше оценок или возникнут более разнообразные отношения между оценками, придется собирать своеобразный логический пазл.

Для полноценного решения качественных уравнений нужно хорошо ориентироваться в понятийной среде, которая сформирована используемыми определениями качеств. Среда задает диапазон употребляемых качеств и их устоявшиеся определения с наиболее частыми вариациями. Если изучение таких понятийных сред, возникающих в реальных сообществах, может быть весьма трудоемким, то среды, формируемые внутри компьютерных имитационных моделей (например, таких как агентные), оказываются весьма удобными: определения либо закладываются в модели экзогенно с самого начала, либо формируются внутри модели по ходу ее работы.

4. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДХОДА

Применим структурно-целевой подход к решению традиционных задач, например к описанию процесса торговли.

Неоклассическая экономическая теория на сей счет говорит, что продавец и покупатель каждый решает оптимизационную задачу с учетом своих функций полезности и бюджетных

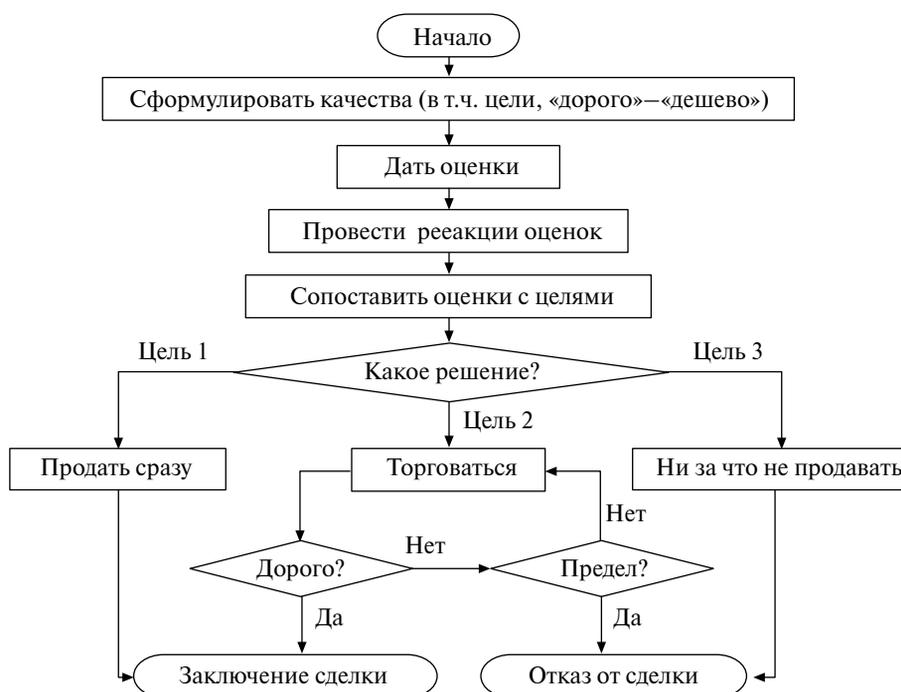


Рис. 3. Качественный взгляд на процесс торговли (с позиции продавца)

ограничений. Эти функции должны быть выпуклыми и непрерывными, иначе многие математические методы окажутся неприменимы.

С качественной позиции ситуация будет выглядеть иначе. Пускай торгуемый товар обладает Q_n ($n = 1, \dots, N$) свойствами. Пусть для продавца ключевыми являются первые Q_s свойств ($s = 1, \dots, S, S < N$), а для покупателя – первые Q_b ($b = 1, \dots, B, B < N$). Тогда свойства Q_s лягут в основу образующих качеств первого уровня значимости целей продавца, а свойства Q_b – целей покупателя. Пусть для простоты второго уровня значимости нет ни у целей продавца, ни у целей покупателя. Пускай для наглядности продавец и покупатель рассматривают по три симметричных решения: «продавать (покупать), не торгуясь», «торговаться» и «не продавать (покупать) ни за что», – которым соответствуют симметричные цели. Кроме того, каждый контрагент формулирует для себя качества «дорого» и «дешево», исходя из которых будут выбраны приемлемые цены для сделки, на случай если будет принято решение «торговаться». В этом случае сделка состоится не когда цена достигнет некой оптимальной точки, а когда будут выполнены личные условия «дорого»–«дешево», даже если это решение будет далеко от оптимального. Затем и продавец, и покупатель дают свои оценки товару по каждому из сформулированных качеств. Если это допустимо, то оценки реагируют друг с другом. После чего каждый контрагент, сравнивая имеющиеся оценки и цели, определяет, какая из целей достигнута (пусть для простоты формулировки целей таковы, что одна из трех целей обязательно будет достигнута и, следовательно, одно из трех решений обязательно будет принято). Пусть оба человека приняли решение «торговаться». Пускай для простоты итеративная торговля будет продолжаться пока и продавец, и покупатель не дадут цене оценку «дорого» или пока не станет ясно, что обоюдная оценка «дорого» недостижима (условие недостижимости опять же задается качественно: например, цена изменилась пять раз, а договоренность не достигнута).

Для наглядности все сказанное можно представить на общей блок-схеме (рис. 3). В силу симметричности действий на схеме отражена только позиция продавца.

Различия с неоклассическим подходом видны невооруженным глазом. Качественный подход требует гораздо большей дифференциации понятий, тогда как количественный, наоборот, стремится к числовой унификации (как, например, в случае с понятием полезности, измеряемой

в абстрактных, но количественных единицах, при этом факторы, определяющие полезность, могут измеряться в еще более абстрактных количественных единицах, чем сама полезность).

Что касается выводов, то сравнение на прикладных задачах пока не проводилось, но ожидается, что в рассмотренной ситуации структурно-целевой подход выиграет у подхода с функцией полезности по адекватности и точности выводов, по интерпретируемости и понятности расчетных процедур и по трудоемкости (с учетом подготовительных расчетов и исследований для определения функции полезности и бюджетных ограничений).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основе рассмотренного подхода лежит идея о том, что качества представимы в виде набора стандартизованных элементов, соответствующих определенной цели, и эти элементы можно комбинировать между собой, получая новые качества.

Предложенный взгляд на качественные оценки — попытка понизить их субъективность и улучшить их сравнимость. Едва ли качественные оценки можно сделать настолько же объективными, как результаты физических измерений, но их можно сделать более понятными и строгими. Согласно изложенному подходу качественные оценки весьма своеобразны и не сводимы к количественным оценкам. Вместе с тем качественные и количественные оценки могут естественным образом взаимодействовать, формируя более полное представление о предмете, который они описывают.

Представленный качественный подход согласуется с образным мышлением, если образ представить в виде набора субъективных условий (возникла ли определенная эмоция, ассоциация, ощущение, воспоминание, картинка, звук и т.п.).

Обращение к качественным оценкам может помочь в решении экономических проблем, связанных с индивидуальными решениями, субъективным восприятием и т.п. (например, проблем оценки удовлетворенности благом или насыщения благом).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азгальдов Г.Г. (1982). Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). М.: Экономика.
- Аристотель (1934). Метафизика / Пер. А.В. Кубицкого. М. — Л.: Соцэкгиз.
- Окрепилов В.В. (1998). Управление качеством. М.: Экономика.
- Пфанцагель И. (1976). Теория измерений. М.: Мир.
- Райнерт Э.С. (2014). Как богатые страны стали богатыми, и почему бедные страны остаются бедными. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ.
- Bailey-Kellogg C., Zhao F. (2003). Qualitative Spatial Reasoning Extracting and Reasoning with Spatial Aggregates // *AI Magazine*. Vol. 24. No. 4. P. 47–60.
- Bonet B., Geffner H. (1996). Arguing for Decisions: a Qualitative Model of Decision // *Proceedings of the 12th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI)*. P. 98–105.
- Boulding K.E. (1991). What is Evolutionary Economics? // *Journal of Evolutionary Economics*. Vol. 1. No. 1. P. 9–17.
- Boutilier C. (1994). Toward a Logic for Qualitative Decision Theory. Proceedings of the Fourth International Conference on Knowledge Representation and Reasoning (KR'94). San Mateo: Morgan Kaufmann. P. 75–86.
- Bredeweg B., Forbus K. (2003). Qualitative Modeling in Education // *AI Magazine*. Vol. 24. No. 4. P. 35–46.
- Cabanac M. (1971). Physiological Role of Pleasure // *Science*. Vol. 173. P. 1103–1107.
- Chaitin-Chatelin F., Traviesas-Cassan E. (2005). Qualitative Computing. In: B. Einarsson (ed.) *“Accuracy and Reliability in Scientific Computing”*. Philadelphia: SIAM Press. P. 77–92.
- Coase R.H. (1960). The Problem of Social Cost // *Journal of Law and Economics*. Vol. 3. P. 1–44.
- Dastani M., Hulstijn J., Torre L. van der (2001). BDI and QDT: a Comparison Based on Classical Decision Theory. Proceedings of AAAI Spring Symposium on Game Theoretic and Decision Theoretic Agents GTDT'01. Menlo Park: AAAI Press. P. 16–26.

- Dastani M., Torre L. van der** (2005). Decisions, Deliberation, and Agent Types CDT – QDT – BDI – 3APL – BOID. In: Shannon S. (ed.) *“Artificial Intelligence and Computer Science”*. N.Y.: Nova Science. P. 217–233.
- Davis E.** (1990). Order of Magnitude Reasoning in Qualitative Differential Equations. In: Weld D., Kleer J. de (eds) *“Qualitative Reasoning about Physical Systems”*. San Mateo: Morgan Kaufmann. P. 422–434.
- Doyle J., Thomason R.H.** (1999). Background to Qualitative Decision Theory // *AI Magazine*. Vol. 20. No. 2. P. 55–68.
- Drechsler W.** (2004). Natural Versus Social Sciences: On Understanding in Economics // Reinert E.S. (ed.) *“Globalization, Economic Development and Inequality: An Alternative Perspective”*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. P. 71–87.
- Dubois D., Fargier H., Perny P., Prade H.** (2002). Qualitative Decision Theory: From Savage’s Axioms to Non-Monotonic Reasoning // *Journal of the ACM*. Vol. 49. No. 4. P. 455–495.
- Easterlin R.A.** (2001). Income and Happiness: Towards a Unified Theory // *The Economic Journal*. Vol. 111. No. 473. P. 465–484.
- Forbus K.D.** (1984). Qualitative Process Theory // *Artificial Intelligence*. Vol. 24. P. 85–168.
- Forbus K.D.** (1996). Qualitative Reasoning. In: Tucker A.B. (ed.) *“CRC Handbook of Computer Science and Engineering”*. Boca Raton: CRC Press. P. 715–733.
- Guest G., Namey E.E., Mitchell M.L.** (2013). Collecting Qualitative Data. A Field Manual for Applied Research. Thousand Oaks: Sage Publishing.
- Haefner J.W.** (2005). Modeling Biological Systems: Principles and Applications. N.Y.: Springer.
- Kleer J. de, Brown J.S.** (1984). A Qualitative Physics Confluences // *Artificial Intelligence*. Vol. 24. P. 7–83.
- Kuipers B.** (2001). Qualitative Simulation. In: Meyers R.A. (ed.) *“Encyclopedia of Physical Science and Technology”*. Vol. 13. N.Y.: Academic Press. P. 287–300.
- Luce R.D., Narens L.** (1994). Fifteen Problems Concerning the Representational Theory of Measurement. In: Humphreys P. (ed.) *“Patrick Suppes: Scientific Philosopher, Vol. 2: Philosophy of Physics, Theory Structure, Measurement Theory, Philosophy of Language, and Logic”*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. P. 219–245.
- Luce R.D., Narens L.** (2008). Measurement, Theory of. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) *“The New Palgrave Dictionary of Economics”*. Vol. 5. Basingstoke, Hampshire, N.Y.: Palgrave Macmillan. P. 523–533.
- Luce R.D., Tukey J.W.** (1964). Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement // *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 1. P. 1–27.
- Michell J.** (1997). Quantitative Science and the Definition of Measurement in Psychology // *British Journal of Psychology*. Vol. 88. P. 355–383.
- Michell J.** (2010). The Quantity/Quality Interchange: A Blind Spot on the Highway of Science. In: Toomela A., Valsiner J. (eds) *“Methodological Thinking in Psychology: 60 Years Gone Astray?”* Charlotte: Information Age Publishing. P. 45–68.
- Michell J., Ernst C.** (1996). The Axioms of Quantity and the Theory of Measurement. Translated from part I of Otto Hölder’s German text “Die Axiome der Quantität und die Lehre vom Mass” // *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 40. P. 235–252.
- Narens L.** (1981). A General Theory of Ratio Scalability with Remarks about the Measurement-Theoretic Concept of Meaningfulness // *Theory and Decision*. Vol. 13. No. 1. P. 1–70.
- Narens L.** (1988). Meaningfulness and the Erlanger Program of Felix Klein // *Mathématiques Informatique et Sciences Humaines*. Vol. 101. 61–71.
- Narens L., Luce R.D.** (2008). Meaningfulness and invariance. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) *“The New Palgrave Dictionary of Economics”*. Vol. 5. Basingstoke, Hampshire; N.Y.: Palgrave Macmillan. P. 503–508.
- Parisi F.** (2008). Coase theorem. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) *“The New Palgrave Dictionary of Economics”*. Vol. 1. Basingstoke, Hampshire; N.Y.: Palgrave Macmillan. P. 855–861.
- Pearl J.** (1993). From Conditional Oughts to Qualitative Decision Theory. In: *“UAI’93 Proceedings of the Ninth International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence”*. San Francisco: Morgan Kaufmann. P. 12–20.
- Pyka A., Grebel T.** (2006). Agent-Based Modelling – a Methodology for the Analysis of Qualitative Development Processes. In: Billari F.C., Fent T., Prskawetz A., Scheffran J. (eds), *“Agent-Based Computational Modelling Applications in Demography, Social, Economic and Environmental Sciences”*. Heidelberg: Physica-Verlag. P. 17–35.
- Rozeboom W.W.** (1966). Scaling Theory and the Nature of Measurement // *Synthese*. Vol. 16. P. 170–233.

- Salles P., Bredeweg B.** (2003). Qualitative Reasoning about Population and Community Ecology // *AI Magazine*. Vol. 24. No. 4. P. 77–90.
- Schutt R.K.** (2012). Investigating the social world: the process and practice of research. 7th ed. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.
- Stevens S.S.** (1946). On the Theory of Scales of Measurement // *Science*. Vol. 103. No. 2684. P. 677–680.
- Stigler G.J.** (1966). The Theory of Price. N.Y.: Macmillan.
- Struss P., Price C.** (2003). Model-Based Systems in the Automotive Industry // *AI Magazine*. Vol. 24. No. 4. 17–34.
- Suppes P.** (1951). A Set of Independent Axioms for Extensive Quantities // *Portugaliae Mathematica*. Vol. 10. No. 4. P. 163–172.

Поступила в редакцию
04.05.2017 г.

REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Aristotle** (1934). *Metaphysics*. Translate by A.V. Kubitsky. Moscow, Leningrad: Sotsekgiz (in Russian).
- Azgzaldov G.G.** (1982) *Theory and Practice of Product Quality Assessment (Fundamentals of Qualimetry)*. M.: Ekonomika (in Russian).
- Bailey-Kellogg C., Zhao F.** (2003). Qualitative Spatial Reasoning Extracting and Reasoning with Spatial Aggregates. *AI Magazine*, 24, 4, 47–60.
- Bonet B., Geffner H.** (1996). Arguing for Decisions: a Qualitative Model of Decision. *Proceedings of the 12th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI)*, 98–105.
- Boulding K.E.** (1991). What is Evolutionary Economics? *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 1, 9–17.
- Boutillier C.** (1994). Toward a Logic for Qualitative Decision Theory. *Proceedings of the Fourth International Conference on Knowledge Representation and Reasoning (KR'94)*. San Mateo: Morgan Kaufmann, 75–86.
- Bredeweg B., Forbus K.** (2003). Qualitative Modeling in Education. *AI Magazine*, 24, 4, 35–46.
- Cabanac M.** (1971). Physiological Role of Pleasure. *Science*, 173, 1103–1107.
- Chaitin-Chatelin F., Traviesas-Cassan E.** (2005). Qualitative Computing. In: B. Einarsson (ed.) *“Accuracy and Reliability in Scientific Computing”*. Philadelphia: SIAM Press, 77–92.
- Coase R.H.** (1960). The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Dastani M., Hulstijn J., Torre L. van der** (2001). BDI and QDT: a Comparison Based on Classical Decision Theory. *Proceedings of AAAI Spring Symposium on Game Theoretic and Decision Theoretic Agents GTDT'01*. Menlo Park: AAAI Press, 16–26.
- Dastani M., Torre L. van der** (2005). Decisions, Deliberation, and Agent Types CDT – QDT – BDI – 3APL – BOID. In: Shannon S. (ed.) *“Artificial Intelligence and Computer Science”*. N.Y.: Nova Science, 217–233.
- Davis E.** (1990). Order of Magnitude Reasoning in Qualitative Differential Equations. In: Weld D., Kleer J. de (eds) *“Qualitative Reasoning about Physical Systems”*. San Mateo: Morgan Kaufmann, 422–434.
- Doyle J., Thomason R.H.** (1999). Background to Qualitative Decision Theory. *AI Magazine*, 20, 2, 55–68.
- Drechsler W.** (2004). Natural Versus Social Sciences: On Understanding in Economics. Reinert E.S. (ed.) *“Globalization, Economic Development and Inequality: An Alternative Perspective”*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 71–87.
- Dubois D., Fargier H., Perny P., Prade H.** (2002). Qualitative Decision Theory: From Savage's Axioms to Non-Monotonic Reasoning. *Journal of the ACM*, 49, 4, 455–495.
- Easterlin R.A.** (2001). Income and Happiness: Towards a Unified Theory. *The Economic Journal*, 111, 473, 465–484.
- Forbus K.D.** (1984). Qualitative Process Theory. *Artificial Intelligence*, 24, 85–168.
- Forbus K.D.** (1996). Qualitative Reasoning. In: Tucker A.B. (ed.) *“CRC Handbook of Computer Science and Engineering”*. Boca Raton: CRC Press, 715–733.
- Guest G., Namey E.E., Mitchell M.L.** (2013). *Collecting Qualitative Data. A Field Manual for Applied Research*. Thousand Oaks: Sage Publishing.

- Haefner J.W.** (2005). Modeling Biological Systems: Principles and Applications. N.Y.: Springer.
- Kleer J. de, Brown J.S.** (1984). A Qualitative Physics Confluences. *Artificial Intelligence*, 24, 7–83.
- Kuipers B.** (2001). Qualitative Simulation. In: Meyers R.A. (ed.) “*Encyclopedia of Physical Science and Technology*”, 13. N.Y.: Academic Press, 287–300.
- Luce R.D., Narens L.** (1994). Fifteen Problems Concerning the Representational Theory of Measurement. In: Humphreys P. (ed.) “*Patrick Suppes: Scientific Philosopher, Vol. 2: Philosophy of Physics, Theory Structure, Measurement Theory, Philosophy of Language, and Logic*”. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 219–245.
- Luce R.D., Narens L.** (2008). Measurement, theory of. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) “*The New Palgrave Dictionary of Economics*”, 5. Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan, 523–533.
- Luce R.D., Tukey J.W.** (1964). Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 1–27.
- Michell J.** (1997). Quantitative Science and the Definition of Measurement in Psychology. *British Journal of Psychology*, 88, 355–383.
- Michell J.** (2010). The Quantity/Quality Interchange: A Blind Spot on the Highway of Science. In: Toomela A., Valsiner J. (eds) “*Methodological Thinking in Psychology: 60 Years Gone Astray?*” Charlotte: Information Age Publishing, 45–68.
- Michell J., Ernst C.** (1996). The Axioms of Quantity and the Theory of Measurement. Translated from part I of Otto Hölder’s German text “Die Axiome der Quantität und die Lehre vom Mass”. *Journal of Mathematical Psychology*, 40, 235–252.
- Narens L.** (1981). A General Theory of Ratio Scalability with Remarks about the Measurement-Theoretic Concept of Meaningfulness. *Theory and Decision*, 13, 1, 1–70.
- Narens L.** (1988). Meaningfulness and the Erlanger Program of Felix Klein. *Mathématiques Informatique et Sciences Humaines*, 101, 61–71.
- Narens L., Luce R.D.** (2008). Meaningfulness and invariance. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) “*The New Palgrave Dictionary of Economics*”, 5. Basingstoke, Hampshire; N.Y.: Palgrave Macmillan, 503–508.
- Okrepilov V.V.** (1998) Quality Management. M.: Ekonomika (in Russian).
- Parisi F.** (2008). Coase theorem. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) “*The New Palgrave Dictionary of Economics*”, 1. Basingstoke, Hampshire; N.Y.: Palgrave Macmillan, 855–861.
- Pearl J.** (1993). From Conditional Oughts to Qualitative Decision Theory. In: “*UAI’93 Proceedings of the Ninth International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*”. San Francisco: Morgan Kaufmann, 12–20.
- Pfanzagl J.** (1976) Theory of measurement. M.: Mir (in Russian).
- Pyka A., Grebel T.** (2006). Agent-Based Modelling – a Methodology for the Analysis of Qualitative Development Processes. In: Billari F.C., Fent T., Prskawetz A., Scheffran J. (eds), “*Agent-Based Computational Modelling Applications in Demography, Social, Economic and Environmental Sciences*”. Heidelberg: Physica-Verlag, 17–35.
- Reinert E.S.** (2014). How Rich Countries Got Rich and Why Poor Countries Stay Poor. Moscow: HSE Publishing House (in Russian).
- Rozeboom W.W.** (1966). Scaling Theory and the Nature of Measurement. *Synthese*, 16, 70–233.
- Salles P., Bredeweg B.** (2003). Qualitative Reasoning about Population and Community Ecology. *AI Magazine*, 24, 4, 77–90.
- Schutt R.K.** (2012). Investigating the social world: the process and practice of research. 7th ed. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.
- Stevens S.S.** (1946). On the Theory of Scales of Measurement. *Science*, 103, 2684, 677–680.
- Stigler G.J.** (1966). The Theory of Price. N.Y.: Macmillan.
- Struss P., Price C.** (2003). Model-Based Systems in the Automotive Industry. *AI Magazine*, 24, 4, 17–34.
- Suppes P.** (1951). A Set of Independent Axioms for Extensive Quantities. *Portugaliae Mathematica*, 10, 4, 163–172.

Received 04.05.2017

THE GOAL-STRUCTURE APPROACH TO QUALITATIVE VALUATION

V.A. Istratovⁱ

The author analyses qualitative valuation: while being frequently used in economic literature, very little attention is paid to the study of qualitative estimates themselves. As a consequence, qualitative assessments are often inconvenient to use because of the vagueness of their wording, which, in turn, generates discrepancies and misunderstandings. In addition, the ambiguity of the wording leads to the impossibility of comparing qualitative estimates, or substantially limits this possibility. Both ambiguity and incomparability are detrimental to the prospects for qualitative valuation as a scientific tool. In the current situation, it is necessary to develop a unified formulation approach (a language) to qualitative assessments to make them unambiguous and comparable. The author makes an attempt to formalize and standardize the presentation of qualitative values, and to find a method for their submission and formulation that differs from those already available. The article contains an overview of the approaches to qualitative assessments adopted in several areas of knowledge that are close to the computational economy and simulation modeling: in particular, in the economics, in artificial intelligence, and the others. The approach proposed in the article takes into account the goals with which a qualitative estimate is used. It involves the interpretation of a qualitative assessment as a complex element which structure plays the key role in understanding and applying the value. Qualitative assessment in this approach is not opposed to quantitative, and in some cases they are combined. The proposed approach may be useful in computer simulation of human behavior and socio-economic interactions.

Keywords: qualitative value, quality, economic valuation.

JEL Classification: A10, Y80.

DOI: 10.7868/S0424738818020085

ⁱ**Victor A. Istratov** – Cand. Sc. (Economics), Leading researcher, Central Economics and Mathematics Institute, RAS, Nakhimovskii prospekt, B. 47, Moscow, 117418, Russia; Saint-Petersburg State University, Researcher, Universitetskaya naberezhnaya, B. 7–9, Saint-Petersburg, 199034, Russia; istratov@cemi.rssi.ru.