

МЕТРОЛОГИЯ И КВАЛИМЕТРИЯ: СХОДСТВО, РАЗЛИЧИЯ ?

© Азгальдов Г.Г., Костин А.В., 2010

Сущность проблемы

Вопросы, поставленные в заголовке, стали предметом научных дискуссий более 40 лет назад, с тех пор, когда в научный оборот вошло понятие и термин «квалиметрия»¹.

Вообще говоря, ответы на эти вопросы могут быть сведены к следующим комбинациям:

- а) Метрология является частью квалиметрии.
- б) Квалиметрия является частью метрологии.
- в) Квалиметрия есть синоним метрологии (и - наоборот).
- г) Квалиметрия не имеет ничего общего с метрологией (кроме использования цифр).
- д) Квалиметрия и метрология, не являясь частью друг друга, имеют общие области исследования.

Пользуясь диаграммами Венна, изобразим эти комбинации графически (см. рис. 1) и проанализируем каждую из них на предмет осуществимости.

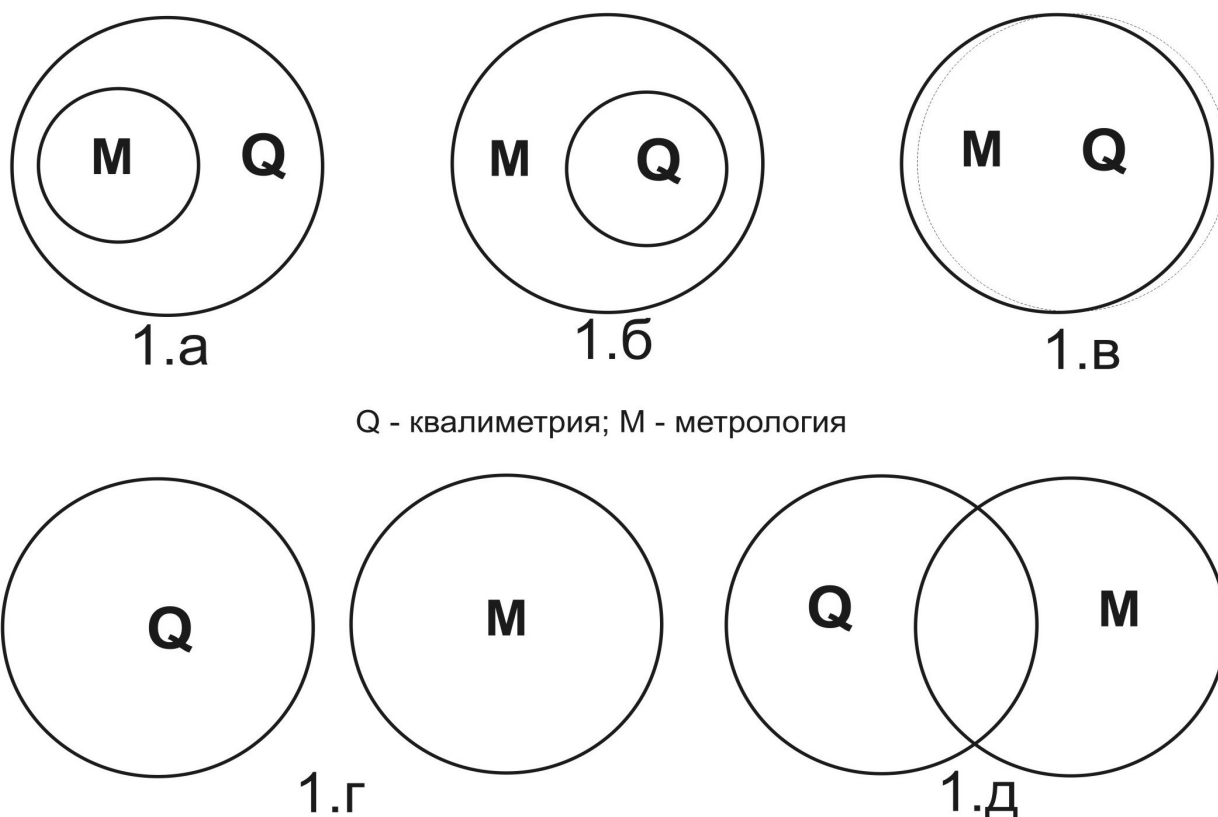


Рис. 1. Возможные комбинации взаимосвязи метрологии и квалиметрии

¹ Для читателей, ещё не знакомых с этим термином, напоминаем каноническое определение: **квалиметрия** – научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику количественного оценивания качества объектов любой природы – абстрактных и конкретных, продуктов труда и продуктов природы, материальных и идеальных, одушевленных и неодушевленных, товаров и услуг, предметов и процессов.

Проанализируем – какая из этих комбинаций в наибольшей степени соответствует реальности. С этой целью рассмотрим каждую из этих комбинаций по-порядку.

Метрология и квалиметрия – научные дисциплины

Но, прежде всего, сначала отметим важное обстоятельство. Оно заключается в том, что мы по умолчанию будем предполагать: и метрология, и квалиметрия являются научными дисциплинами. Правомерность этой посылки заключается в следующем.

Что касается метрологии, то её существование как самостоятельной научной дисциплины, по-видимому, не требует особого подтверждения. В самом деле – и история исследований в области метрологии, насчитывающая несколько столетий, по крайней мере со времён Великой французской революции; и огромное количество научных статей и книг, вышедших с тех пор по этой тематике во всём мире; и существование во всех развитых странах специальных научных институтов (как правило - государственных), посвящённых тематике метрологии; и наличие в высших технических учебных заведениях этих же стран курсов метрологии – все эти факты делают излишним приводить особые доказательства того, что метрология является научной дисциплиной.

Иное положение складывается в случае квалиметрии. Прежде всего потому, что её история насчитывает гораздо меньшее количество лет по сравнению с метрологией (предложение об институировании квалиметрии как научной дисциплины было выдвинуто только в 1968 г. [1]). Несмотря на это обстоятельство, как показано в работе [2], квалиметрия обладает всеми признаками, необходимыми и достаточными для того, чтобы считать её достойной этого статуса.

Вместе с тем, учтём, что в науковедении принято считать: необходимыми и достаточными признаками того, что какой-то комплекс исследований может считаться самостоятельной научной дисциплиной, являются одновременное наличие самостоятельных (специфических):

- 1) объектов исследования;
- 2) методов исследования;
- 3) понятийного аппарата;
- 4) исследовательского аппарата;
- 5) проблематики.

Но из того факта, что и метрология, и квалиметрия являются самостоятельными научными дисциплинами можно сделать следующее умозаключение. Анализировать вопрос о сходстве и различии этих двух дисциплин удобнее всего применительно к тем 5 признакам каждой научной дисциплины, которые были перечислены в предыдущем абзаце, – сравнивая их количественные или качественные характеристики. Поэтому, будет логично, если так же поступим и мы (причём в том порядке, который соответствует рис.1).

Анализ возможности существования комбинации по рис. 1а

Существование такой комбинации возможно только тогда, когда для каждого из пяти признаков квалиметрии, определяющих её существование как самостоятельной научной дисциплины, составляющие их элементы, по меньшей мере, совпадают с аналогичными элементами метрологии и, кроме того, у квалиметрии есть какие-то дополнительные элементы, отсутствующие у метрологии.

В данном случае почти по всем этим признакам (которые фактически одновременно являются и отличительными элементами научной дисциплины) между квалиметрией и метрологией имеются существенные различия. Что само по себе является показателем (в смысле Пойя [3]) того, что комбинация «1.а» не может существовать в действительности.

В самом деле, сначала рассмотрим признак «объект исследования».

Практически во всей нормативной литературе по метрологии (справочниках, монографиях, учебниках, энциклопедиях – например, [4, 5, 6]) отмечается, что объектом измерений в метрологии являются свойства материальных объектов, изучаемые в физических, химических и вообще – в естественных науках. То есть то, что в квалиметрии называется «простые свойства» и «квазипростые свойства». Но в квалиметрии объектом измерения являются не простые или квазипростые свойства (исследуемые в метрологии), а так называемые «сложные свойства», включающие в себя и качество в целом, - что никогда не исследовалось (и не будет исследоваться) в метрологии.

Каково же количество свойств, изучаемых (измеряемых) в этих дисциплинах? В каждом материальном объекте, изучаемом методами естественных наук, имеется n_1 свойств, измеряемых методами метрологии. В квалиметрии эти свойства (напоминаем - называемые «простыми» и «квазипростыми») тоже учитываются. Но их измерение в квалиметрии производится не методами квалиметрии, а осуществляется так, как это принято в метрологии – то есть метрологическими методами. Таким образом, для каждого материального объекта, как уже говорилось, метрология исследует максимум n_1 свойств.

Учтём, однако, что в квалиметрии измеряется не просто объект, а качество объекта, которое можно представить в виде некоторой иерархической структуры (чаще всего - дерева), показывающей взаимосвязь всех составляющих качество свойств (в очень упрощенном виде показанной на рис. 2).

Отметим, что для каждого свойства, изображенного на дереве свойств (см. рис. 2), в квалиметрии измеряются не сами свойства, а их показатели, которые бывают двух видов:

- *абсолютные показатели*, выражаемые для каждого простого и квазипростого (но не сложного!) свойства, вообще говоря, в специфических единицах измерения (физических, химических и др.) и измеряемые методами метрологии (причём, как это видно на рис. 2, количество их равно n_1);

- *относительные показатели*, выражаемые для каждого простого, квазипростого и сложного свойства в единых для всех свойств безразмерных единицах измерения и измеряемые методами квалиметрии (причём, как это видно на рис. 2, количество их равно n_2 и ясно, что $n_2 > n_1$).



Рис. 2. Квалиметрическая схема (дерево) иерархической структуры качества

Таким образом, сказанное выше свидетельствует: с точки зрения признака 1 (объекты исследования) комбинация, изображённая на рис.1.а, – вполне может существовать.

Теперь рассмотрим вопрос о правомерности комбинации 1.а с точки зрения признака 2 (совпадения методов исследования) и последующих признаков.

Рассмотрение признака «методы исследования»

Как известно, все исследования (измерения) в метрологии производятся физическими, химическими и другими методами естественных наук. Причём, измерения всегда производятся с использованием специальных технических средств, вообще говоря, специфических для каждого измеряемого объекта.

Но, в отличие от метрологии, измерения в квалиметрии всегда производятся без какого бы то ни было использования технических средств, а только на основе применения аналитических или экспертных методов. То есть методы измерения в метрологии и квалиметрии – качественно различны. А это значит, что, с точки зрения признака 2), комбинация 1.а существовать не может.

Рассмотрение признака «понятийный аппарат»

Самый главный термин в метрологии – измерение – трактуется, с нашей точки зрения, излишне узко: «Измерением мы называем познавательный процесс, заключающийся в сравнении путём **физического** (выделено нами – авт.) эксперимента данной величины с некоторым её значением, принятым за единицу сравнения [5]». В квалиметрии же измерение рассматривают более широко – так, как это обосновано в известной капитальной монографии И. Пфанцагля «Теория измерений» [7]. То есть допуская, что измерения могут

производиться не только методами естественных (в том числе - физических) наук, но и другими методами – например, аналитическими, социологическими, экспертными.

Соответственно, используемый понятийный аппарат в этих двух дисциплинах – существенно разный. Так, например, понятия и термины «сложные свойства», «квазипростые свойства», «коэффициент важности», «интегральное качество», «ситуация оценивания», «критические свойства», «эстетичность», «функциональность», «надёжность», «коэффициент сохранения эффективности», «экспертный метод оценивания свойства» и многие другие – никогда не используются в метрологии, но являются рабочими терминами в практике квалиметрических измерений.

Сказанное означает, что по признаку 3) («понятийный аппарат») метрология и квалиметрия – значительно расходятся и, значит, комбинация 1.а существовать не может.

Рассмотрение признака «исследовательский аппарат»

И в метрологии, и в квалиметрии широко используются такие области математики, как некоторые разделы теории вероятности и математической статистики (включаящие, например, и теорию ошибок) и функционального анализа. Наряду с этим, квалиметрия применяет также и аппарат непараметрической статистики, теории графов, теории надёжности, экспериментальной психологии, экспертного метода – инструментариев познания, совершенно не обычных для метрологии. В свою очередь, метрология опирается на такие, не характерные для квалиметрии методы исследования, как теория стандартизации физических величин и средств измерения; разработка технологий госиспытаний новых образцов средств измерений, государственного надзора за измерительной техникой, передачи размеров от эталонов образцовым и далее – рабочим средствам измерения.

Таким образом, элементы, образующие совокупности исследовательских аппаратов этих дисциплин, представляют собой два пересекающихся множества. А это означает, что, с точки зрения 4-го признака («исследовательского аппарата»), для метрологии и квалиметрии не характерна комбинация 1.а.

Рассмотрение признака «проблематика»

Как и в любых научных дисциплинах, в метрологии и квалиметрии существуют пересекающиеся множества проблем, существование которых вызывается, в основном, проблематикой используемых в этих дисциплинах аппаратов исследования. Понятно, поэтому, что в этом случае и совокупности проблем для каждой из этих дисциплин тоже образуют два пересекающиеся множества. И так же, как это было в случае с признаком «4)» (см. выше, «исследовательский аппарат»), с точки зрения 5-го признака, комбинация 1.а – невозможна.

Всё, проанализированное выше, свидетельствует: из 5 признаков, необходимых и достаточных для того, чтобы существование двух научных дисциплин (метрологии и

квалиметрии) выразалось комбинацией 1.а, в реальности существует только один признак. Это означает, что комбинация, изображённая на рис. 1.а, в контексте анализируемой в данной статье проблемы – невозможна.

Анализ возможности существования комбинации по рис. 1.б

Этот анализ сильно облегчается тем обстоятельством, что комбинации 1.а и 1.б очень похожи друг на друга. Отличие заключается лишь в том, что составные элементы этих комбинаций поменялись в них местами. Поэтому, нет необходимости проводить анализ комбинации 1.б на её соответствие всем пяти признакам. Достаточно только в аргументации, посвященной рис.1.а, заменить ссылки на ситуацию «а» - ссылками на ситуацию «б», а термин «метрология» заменить на термин «квалиметрия».

Покажем производимые при этом действия на примере только одного признака- 2) («методы исследования»).

Рассмотрение признака «методы исследования»

Как известно, все исследования (измерения) в метрологии производятся физическими, химическими и другими методами естественных наук. Причём, измерения всегда производятся с использованием специальных технических средств, вообще говоря, специфических для каждого измеряемого объекта.

Но, в отличие от метрологии (в которой относительные показатели вообще не измеряются), в квалиметрии измерения относительных показателей всегда осуществляются без какого бы то ни было использования технических средств, а только на основе применения аналитических, социологических, экспертных методов. То есть методы измерения в метрологии и квалиметрии – качественно различны. А это значит, что, с точки зрения признака 2), комбинация 1.б существовать не может.

Поскольку анализ по остальным четырём признакам ничем принципиально не отличается от приведённого выше анализа по признаку 2), авторы считают излишним приводить здесь результаты этих анализов и сразу переходят к очевидному общему выводу по комбинации 1.б.

Всё, проанализированное выше с учётом близкого сходства двух комбинаций (1.а и 1.б), свидетельствует: из пяти признаков, необходимых и достаточных для того, чтобы существование двух научных дисциплин (квалиметрии и метрологии) выразалось комбинацией 1.б, в реальности существует только один признак. Это означает, что комбинация, изображённая на рис. 1.б, в контексте анализируемой в данной статье проблемы – невозможна.

Анализ возможности существования комбинации по рис. 1.в

В соответствии с этим рисунком, квалиметрия есть синоним метрологии (и - наоборот). Учтём, однако, что взаимоотношения метрологии и квалиметрии ничем

принципиально не отличаются от взаимоотношений метрологии и любой другой технической или естественной науки: первая даёт измерительную, количественную основу для теоретических выкладок и проведения экспериментальных исследований в любой из этих наук.

Но, при этом никому не приходит в голову считать её синонимом этой науки на том основании, что метрология даёт измерительную основу для какой-то науки. Причём, не просто синонимом, а синонимом абсолютным! Фактически – двойником! Ибо в этом случае логически вытекает абсурдный вывод – нет отдельных научных дисциплин, а есть одна наука – метрология.

Но если мы считаем такую ситуацию абсурдной, у нас нет никаких логических оснований считать точно такую же ситуацию, касающуюся метрологии и квалиметрии, - менее абсурдной. Более того, не противоречившей здравому смыслу.

И, поэтому, у нас есть все причины утверждать: комбинация по рис.1.в в данном случае – невозможна.

Анализ возможности существования комбинации по рис. 1.г

Комбинация, изображённая на этом рисунке, означает, что у метрологии нет ничего общего с квалиметрией. Но с этим утверждением никак нельзя согласиться. Хотя бы потому, что ранее уже небезосновательно были указаны те элементы, на которые опираются и используют в своей работе и метрологи, и квалиметрологи. Этими общими элементами являются такие широко используемые области математики, как некоторые разделы функционального анализа, теории вероятности и математической статистики (включающие, например, и теорию ошибок), а также методы измерения показателей отдельных простых и квазипростых свойств.

Сказанное позволяет утверждать: комбинация по рис.1.г в данном случае невозможна.

Анализ возможности существования комбинации по рис. 1.д

Мы утверждаем: из всех приведённых на рис.1 комбинаций взаимосвязей метрологии и квалиметрии возможна только одна, обозначенная кодом «1.д». Это наше утверждение основывается на двух обстоятельствах.

Во-первых, как было показано выше, и метрология, и квалиметрия имеют свои, специфические для каждой из них элементы, наличие которых является одним из обязательных атрибутов любой научной дисциплины. И, вместе с тем, имеют и некоторые общие подобные элементы. Таким образом, совокупности элементов этих двух дисциплин образуют пересекающиеся множества (как это изображено на рис.1.д).

Во-вторых, в ходе проведенного анализа было выявлено, что из полного множества пяти комбинаций, теоретически возможных для описания случая взаимосвязей двух

множеств, четыре комбинации (а-г) для метрологии и квалиметрии являются невозможными, что делает единственно существующей комбинацию «1.д».

Конечный вывод из рассуждений, приведённых в статье: ни метрология не является частью квалиметрии, ни квалиметрия не является частью метрологии – они суть две самостоятельные научные дисциплины, имеющие некоторые общие инструменты исследования.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азгальдов Г.Г. и др. Квалиметрия – наука об измерении качества // Стандарты и качество. – 1968. – № 1. – С. 34–40.
2. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров. (Основы квалиметрии). – М.: Экономика, 1982. - 256 с.
3. Пойа Дж. Математика и правдоподобные рассуждения / Пер. с англ. И.А.Вайнштейна, под ред. С.А.Яновской. - М.: Наука, 1975. - 464 с.
4. Большая Советская Энциклопедия, 3-е изд. (*Метрология*), том 16, 1974 г.
5. Маликов М.Ф. Основы метрологии. - М.: Коммерприбор, 1949. - 479 с.
6. Сергеев А.Г. Метрология и метрологическое обеспечение. - М.: Высшее образование, 2008 — 575 с.
7. Пфанцагль И. Теория измерений. - М.: Мир, 1976. - 165 с.

Информация об авторах статьи

Азгальдов Гарри Гайкович, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук (ЦЭМИ РАН), основатель [научной дисциплины КВАЛИМЕТРИЯ](#), действительный член Международной академии информатизации, Академии исследования будущего и прогнозирования, действительный член Академии естественных наук, Академии проблем качества, Академии экономических наук и предпринимательской деятельности, [автор первого учебного курса в РФ по оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов](#). Контактный телефон – +7(495) 614-30-24 E-mail - gazgaldov@mail.ru



Костин Александр Валерьевич, кандидат экономических наук, заместитель руководителя Центра внедрения и коммерциализации интеллектуальной собственности Российского государственного института интеллектуальной собственности ([Центр ВКИС РГИИС](#)), эксперт по оценке интеллектуальных прав и убытков правообладателей интеллектуальной собственности, оценщик I-й категории, [создатель он-лайн библиотеки LABRATE.RU](#) (2002). В 2008 году окончил аспирантуру РГИИС, а в июне 2009 года защитил диссертацию по теме ["Оценка убытков правообладателей товарных знаков от контрафакции"](#). Контактный телефон +7(916) 105-81-04 E-mail - kostin@labrate.ru

