

Лекция 1.5 Принципы и задачи квалиметрии

Цель лекции – ознакомление с фундаментальными принципами и основными задачами квалиметрии как научной дисциплины и инструмента управления качеством.

Задачи лекции:

- изучить и охарактеризовать основные принципы квалиметрии, такие как принцип декомпозиции, приоритетности, эталонности, неравнозначности, нормирования и многообразия методов оценки;
- рассмотреть аксиоматические принципы квалиметрии, включая принципы объективности, системности, сравнительной оценки и агрегации;
- определить и классифицировать основные задачи квалиметрии (методологические, прикладные, управленческие), понимая их роль в процессах разработки, производства и эксплуатации продукции.

К основным принципам квалиметрии относятся:

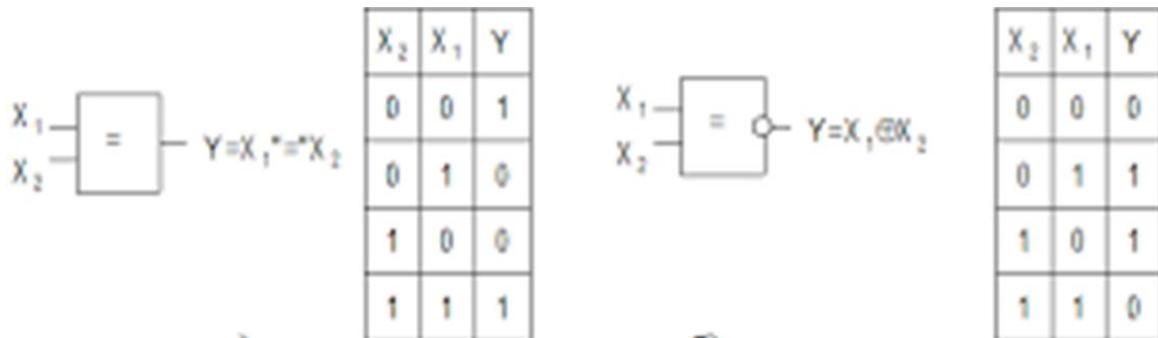
- принцип декомпозиции;
- принцип приоритетности;
- принцип эталонности;
- принцип неравнозначности;
- принцип нормирования;
- принцип многообразия методов оценки.

Принцип декомпозиции. Согласно данному принципу любое оцениваемое качество необходимо рассматривать как совокупность (комплекс) различных компонентов. Для выделения совокупности этих компонентов возможно, например, провести контент-анализ исследуемого понятия (разные авторы, как правило, рассматривают то или иное понятие «по-своему», включая в него определенный набор компонентов). Либо для определения спектра признаков, свойств, структурных компонентов, характеризующих качество какого-либо продукта, возможно использовать метод экспертной оценки.

Принцип приоритетности. Данный принцип подразумевает отбор из всей совокупности выделенных на первом этапе компонентов оцениваемого качества наиболее значимых. Количественная оценка качества, как правило, осуществляется не по всем возможным показателям, характеризующим свойства объекта, а по нескольким наиболее значимым, определяющим показателям. Приоритетные компоненты также возможно определить методикой контент-анализа или методом экспертной оценки.

Принцип эталонности. На этапе реализации этого принципа следует определить необходимое и достаточное содержание, объем каждого приоритетного структурного компонента как эталона для сравнения при оценке.

Принцип неравнозначности. Далее следует учесть, что не все приоритетные компоненты имеют одинаковую значимость. Иными словами, необходимо определить удельный вес каждого структурного компонента оцениваемого качества. Для учета неравнозначности компонентов компетенции вводятся дополнительные весовые коэффициенты, которые определяются методом экспертной оценки (каждому структурному компоненту присваивается весовой коэффициент, который вычисляется как среднее арифметическое оценок весомости, данных отдельными экспертами).



Принцип нормирования. Для каждого компонента (показателя) качества вводится соответствующий коэффициент, характеризующий уровень его сформированности: K_1 , K_2 , K_3 и т.д. При использовании метода комплексной оценки качества объекта все разноразмерные показатели должны быть преобразованы и приведены к одной размерности или выражены в безразмерных единицах измерения. Наиболее удобным является введение коэффициентов, нормированных на единицу.

Принцип многообразия методов оценки. Для повышения объективности процесса оценивания одни и те же показатели качества целесообразно выявлять с помощью различных методов оценки (экспертные, количественные, весовые).

Задачи квалиметрии:

- обоснование выбора показателей качества, отражающих цель оценки и особенности рассматриваемого процесса;
- разработка или применение известной методики определения численных значений выбранных показателей, выбор исходных данных и определение требований к их точности;
- разработка методик определения оптимальных значений показателей качества;
- постановка и решение задач оптимизации параметрических рядов для обоснованного выбора оптимальных стандартов;
- разработка принципов и методов построения обобщенных показателей качества и обоснование условий их использования;
- установление уровня качества продукции, которому она должна соответствовать;

- разработка и совершенствование экспертных (эвристических) методов оценки качества.

Оценка должна производиться с учетом необходимости поддержания качества и конкурентоспособности продукции на высоком уровне, на основе изучения рыночной ситуации при реализации и распределении продукции, а также анализе и обобщении данных наблюдений за использованием продукции в сфере эксплуатации и восстановление ее первоначальных свойств при ремонтах.

I. Аксиоматические Принципы Квалиметрии

Квалиметрия, будучи самостоятельной наукой, опирается на ряд фундаментальных принципов, которые определяют логику и корректность процедур измерения качества.

1. Принцип Объективности и Количественной Определенности

Качество должно быть объективно измеримо. Это означает, что процедура оценки должна быть независима от лица, проводящего измерение, и должна выражаться в количественной форме (числах), а не в описательных эпитетах. Реализация этого принципа требует разработки четких шкал измерения и стандартизации методов испытаний.

2. Принцип Системности (Иерархичности)

Качество объекта (продукции, услуги, процесса) всегда является сложным, многоаспектным понятием. Невозможно оценить качество одним параметром; оно должно быть представлено как иерархическая система показателей.

- Верхний уровень: интегральный показатель качества (обобщенный индекс).

- Средний уровень: комплексные (групповые) показатели (например, надежность, технологичность, эргономика).

- Нижний уровень: единичные (первичные) показатели (например, мощность двигателя, время безотказной работы, точность размеров).

Этот принцип позволяет проводить оценку не только финального продукта, но и любого его элемента или свойства, что критически важно для целей управления и проектирования.

3. Принцип сравнительной оценки (относительности)

Качество всегда относительно и определяется степенью соответствия объекта базовому образцу (эталону). Оценка качества — это, по сути, расчет уровня качества как соотношения фактического значения показателя (или их совокупности) к соответствующему значению базового образца.

В качестве базового образца могут выступать:

- лучший отечественный или зарубежный аналог;
- требования стандартов (ГОСТ, ISO);
- патентно-лицензионные требования;
- проектные (технические) условия.

Принцип относительности подчеркивает, что оценка качества неразрывно связана с контекстом рынка, технологического уровня и потребностей потребителя.

4. Принцип комплексности и агрегации

Наиболее важный принцип, который отличает квалиметрию от частичных измерений. Он гласит, что для получения объективной оценки необходимо агрегировать (свернуть) множество единичных показателей в один комплексный (интегральный) показатель.

Проблема свертки: единичные показатели часто имеют разные единицы измерения (кг, м/с, баллы). Квалиметрия решает эту проблему путем нормирования (перевода в безразмерные величины) и использования весовых коэффициентов. Весовые коэффициенты отражают значимость каждого показателя для потребителя или для целей, ради которых объект создавался. Методология определения этих весов (например, с помощью экспертных методов или анализа рынка) составляет ключевой раздел прикладной квалиметрии.

5. Принцип экономической обоснованности

Оценка качества неразрывно связана с экономикой. Конечной целью является не просто максимизация технических свойств, а достижение оптимального соотношения между полезным эффектом (качеством) и затратами на его создание, эксплуатацию или приобретение. Интегральный показатель часто включает экономические аспекты, превращаясь в показатель конкурентоспособности (соотношение цены и качества).

II. Основные задачи квалиметрии

Задачи квалиметрии выходят за рамки простого измерения и охватывают весь процесс разработки, производства и эксплуатации продукции.

1. Методологическая Задача: разработка теории

Это фундаментальная задача, включающая создание аксиоматических основ и математического аппарата для измерения качества.

- Разработка моделей качества: создание иерархических структур (деревьев) показателей качества для различных классов продукции.

- Теория шкал: обоснование выбора адекватных шкал для измерения нефизических свойств (например, эстетики или эргономики), часто требующих использования порядковых или интервальных шкал, что влечет за собой необходимость применения экспертных методов.

- Разработка методов агрегации: создание математических формул (аддитивных, мультипликативных) для свертки единичных показателей в комплексные и интегральные.

2. Прикладная задача: оценка и выбор

Эта задача фокусируется на практическом применении методик.

- Текущий контроль качества: оценка качества готовой продукции или полуфабрикатов на разных стадиях производства.

- Прогнозирование качества: оценка потенциального уровня качества на этапах проектирования и НИОКР, что позволяет оптимизировать конструкцию до начала производства.

- Сравнительный анализ и выбор: оценка конкурентоспособности и принятие решений при выборе лучшего поставщика, проекта или образца (классический пример - задача академика А.Н. Крылова по выбору лучшего проекта военного корабля).

- Сертификация и стандартизация: обеспечение количественной базы для установления стандартов и подтверждения соответствия продукции нормативным требованиям.

3. Управленческая задача: принятие решений

Квалиметрия является инструментом управления, предоставляя руководству объективные данные.

- Оценка эффективности управления: измерение уровня качества позволяет оценить, насколько эффективно функционируют системы менеджмента качества (СМК) в организации.

- Стимулирование: использование показателей качества для экономического стимулирования сотрудников, подразделений или поставщиков.

- Оценка ресурсов: определение того, какие ресурсы (финансовые, технологические) необходимо направить на улучшение конкретных показателей, имеющих наибольший вес.

III. Развитие Квалиметрии на Современном Этапе

С 1990-х годов квалиметрия переживает этап глобальной интеграции и расширения предметной области, что обусловлено усложнением продукции и переходом экономики к сектору услуг.

1. Интеграция с ISO 9000

Современная квалиметрия неразрывно связана с международными стандартами серии ISO 9000. Если стандарты ISO 9000 описывают процессы управления качеством, то квалиметрия предоставляет измерительный аппарат для оценки результатов этих процессов. Без количественных метрик, разработанных квалиметрией, невозможно реализовать принципы «Планируй-Делай-Проверяй-Действуй» (PDCA), лежащие в основе СМК.

2. Расширение предметной области (квалиметрия услуг, ПО, социальная)

Наибольший вызов и развитие квалиметрия получила в областях, где качество нематериально или неосвязаемо:

- Квалиметрия услуг: разработка моделей (например, SERVQUAL), направленных на измерение воспринимаемого качества услуг: оперативности, вежливости, компетентности, надежности. Здесь активно применяются экспертные и социологические методы.

- Квалиметрия программного обеспечения (ПО): оценка свойств, не поддающихся прямому физическому измерению, таких как сложность кода,

удобство пользовательского интерфейса (юзабилити), тестируемость, функциональная полнота.

• Социальная и Экологическая квалиметрия: расширение методологии на оценку качества жизни, качества окружающей среды, образовательных программ, социальных проектов. Это требует дальнейшего развития теории шкал и методов экспертных оценок для работы с высокосубъективными и комплексными категориями.

Контрольные вопросы по лекции 1.5

1. Объясните сущность принципа декомпозиции в квалиметрии и назовите методы, которые могут быть использованы для выделения совокупности структурных компонентов оцениваемого качества.

2. Какова роль принципа неравнозначности в процессе оценки качества, и каким образом на практике определяется удельный вес каждого структурного компонента?

3. Охарактеризуйте принцип сравнительной оценки (эталонности). Перечислите, что именно может выступать в качестве базового образца (эталона) для сравнения при расчете уровня качества?

4. В чем заключается проблема «свертки» (агрегации) единичных показателей качества, и как принцип нормирования помогает квалиметрии решить эту проблему?

5. Опишите иерархическую структуру показателей качества согласно принципу системности. Приведите по одному примеру показателя для каждого из трех уровней: верхнего, среднего и нижнего.

6. Какие два основных требования предъявляет к процедуре оценки принцип объективности и количественной определенности?

7. Сформулируйте основное содержание методологической задачи квалиметрии. Какие фундаментальные теоретические проблемы она включает, помимо создания математического аппарата?

8. Перечислите и кратко охарактеризуйте три направления практического применения, которые охватываются прикладной задачей квалиметрии.

9. Объясните, как развитие квалиметрии в сторону оценки нематериальных объектов (например, услуг или программного обеспечения) бросает вызов традиционным методам измерения и какие методы оценки выходят на первый план в этих областях?

10. Каким образом принцип экономической обоснованности связывает оценку качества с конкурентоспособностью продукции и что является конечной целью в соответствии с этим принципом?