**1)Перечислите качественные и количественные шкалы; какие из шкал в вашей работе дискретные или непрерывные?**

Качественные или количественные измерения производятся измерительными приборами, действие которых основано на использовании физических законов.

**Шкалы наименований и порядка являются качественными шкалами.** В шкале наименований описывается различие или эквивалентность объектов, а в шкале порядка – качественное превосходство, отличие объектов. В этих шкалах нет понятия начала отсчета и масштаба измерения.

**Шкалы интервалов, отношений, разностей и абсолютная шкала являются количественными шкалами.** В этих шкалах существуют понятия начала отсчета и масштаба, которые могут выбираться произвольно. Количественные шкалы позволяют измерить, на сколько (шкалы интервалов и разностей) или во сколько раз (шкалы отношений и абсолютная) один объект отличается от другого по выбранному показателю.

**2)Для каждой из основных типов шкал (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютной) укажите, для чего она применяется, каковы ее основные свойства, какие операции допустимы над шкальными значениями?**

**1-Шкала наименований** используется для идентификации объектов, а также для описания принадлежности объектов к определенным классам. В связи с этим шкала наименований часто называется шкалой классификации.

Здесь отсутствуют все главные атрибуты измерительных шкал, а именно упорядоченность, интервальность, нулевая точка. Шкала представляет собой конечный набор обозначений для никак не связанных между собой состояний (свойств) объекта. **Арифметические операции не имеют смысла для шкал наименований.**

**2-Порядковая шкала (ранговая)** применяется для измерения упорядочения объектов по одному или совокупности признаков. Числа в шкале определяют порядок следования объектов и не показывают на сколько или во сколько раз один объект предпочтительнее другого. **Математические операции, выполняемые с величинами: = или ≠, > или < Нельзя складывать величины и точно перевести из одной шкалы в другую.**

3-**Шкала интервалов** применяется для отображения величины различия между свойствами объектов. При экспертном оценивании шкала интервалов применяется для оценки полезности объектов. В шкале интервалов измеряются величины, которые по физической природе не имеют абсолютного нуля либо допускают свободу выбора в установлении начала отсчета. Примерами таких величин являются температура, время (летоисчисление), высота местности.

**Математические операции, выполняемые с величинами:**

**• = или ≠ (эквивалентность); > или < (порядок)**

**• +∆ или -∆ (аддитивность), но складывать и вычитать имеет смысл только интервалы значений, а не значения целиком.**

4- **Шкала отношений.** В этой шкале числа отражают отношения свойств объектов, т.е. во сколько раз свойство одного объекта превосходит это же свойство другого объекта. Функцией отображения для шкалы отношений является преобразование подобия: f(x)=ax. **В шкале отношений к измерениям применимы все арифметические операции и, следовательно, все понятия и методы математической статистики.**

5-**Абсолютная шкала** является частным случаем шкалы интервалов. В этой шкале принимается нулевая точка отсчета и единичный масштаб. Функцией отображения для абсолютной шкалы является тождественное преобразование, т.е. f(x)=x. Это означает, что существует одно и только одно отображение объектов в числовую систему. Отсюда и следует название шкалы, т.к. для нее единственность отображения понимается в буквальном, абсолютном смысле. Это уникальная шкала, т. е. других, эквивалентных ей шкал не существует. С использованием абсолютных шкал измеряют коэффициенты усиления, ослабления, амплитудной модуляции, нелинейных искажений, отражения, коэффициент полезного действия и т. п. Результаты измерений в абсолютных шкалах при необходимости выражают в процентах, промилле, байтах, битах, децибелах.

**3)Поясните зачем осуществляется нормирование значений по критериям?**

В случае если частные критерии имеют различную размерность (измеряются в различных шкалах), предварительно необходимо **нормировать** значения частных критериев, т. е. привести их к одному масштабу. Большинство способов свертки предполагает, что значения должны быть представлены в шкале, по типу являющейся шкалой отношений.

**4)Что такое вес и какое условие нормировки весов используется в расчетах?**

Вес– важность частных критериев.

**5)Для каждого из видов свертки (аддитивная, мультипликативная, метод идеальной точки) поясните этапы расчетов и какое интегральное значение является лучшим?**

**1Аддаптивная:**

• Значение интегрального критерия определяется как сумма значений частных критериев, поделенная на количество частных критериев.

• В случае если частные критерии имеют различную важность (вес), вместо формулы среднеарифметического для определения значения интегрального критерия используют средневзвешенное арифметическое

• Для определения весовых коэффициентов может быть использован метод непосредственной оценки. Если оценка производится по 5- (10- ,100- ...) балльной шкале, то для нормирования можно использовать отношение к сумме баллов по всем критериям.

• Иногда используют методы ранжирования. В частности, для определения весов на основе рангов используется формула.

**2Мультипликативная:**

• Если частные критерии имеют одинаковый вес, значение интегрального критерия определяется по формуле среднегеометрического.

• Если же частные критерии имеют различную важность, то определяется средневзвешенное геометрическое.

• Как и в случае аддитивной свертки, сумма весовых коэффициентов должна быть равна 1.

• Основным недостатком методов свертки является то, что низкие значения по одним критериям компенсируются высокими значениями по другим.

**3Метод идеальной точки:**

•Прежде всего, необходимо задать идеальную точку x0 , т. е. объект с наилучшими значениями по всем критериям. Для этого по каждому из частных критериев qj необходимо определить наилучшее значение qj (x0 ).

Как правило,

• Значение интегрального критерия для объекта xi определяется через евклидовое расстояние между ним и идеальной точкой x0 по всем частным критериям.

• Наилучшим является объект, имеющий минимальное значение критерия.

• В случае различной важности частных критериев используется взвешенная сумма расстояний.

• Существуют и различные модификации метода идеальной точки. В частности, расстояния по каждому из частных критериев не суммируются, а находится максимальное отклонение.

• Наилучшим считается объект, у которого максимальное отклонение минимально. Этот критерий позволяет «отбраковывать» альтернативы с большими отклонениями по отдельным критериям.