

Министерство образования Российской Федерации  
Тамбовский государственный технический университет

**А. Л. Денисова, Е. В. Зайцев**

# **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ТОВАРОВ И УСЛУГ**

Утверждено Ученым советом университета  
в качестве учебного пособия

Вернуться в каталог учебников  
[учебники.информ2000.рф](http://учебники.информ2000.рф)

**В каталог НЕ учебников**

Современные методы управления продажами  
[www.upravlenie-prodazhami.ru](http://www.upravlenie-prodazhami.ru)

**Рерайт дипломных и курсовых работ**

Издательство ТГТУ  
Тамбов 2002

ББК У9(2)421я73  
Д332

**Рецензент**

Главный бухгалтер ООО ТТД "Ресурс-МРГ"  
*С. В. Попов*

**Денисова А. Л., Зайцев Е. В.**

Д332 Теория и практика экспертной оценки товаров и услуг: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 72 с.

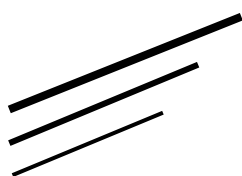
ISBN 5-8265-0181-2

В учебном пособии излагается сущность экспертной оценки, рассматривается процедурный порядок, теоретическая модель экспертной оценки, эвристические методы товарной оценки.

Учебное пособие предназначено для студентов экономического факультета.

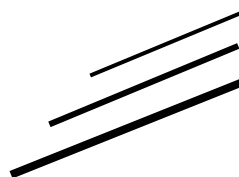
ISBN 5-8265-0181-2

© Тамбовский государственный  
технический университет (ТГТУ), 2002  
© Денисова А. Л., Зайцев Е. В., 2002



**А. Л. Денисова, Е. В. Зайцев**

# **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ТОВАРОВ И УСЛУГ**



• Издательство ТГТУ •

Учебное издание

**ДЕНИСОВА** Анна Леонидовна,  
**ЗАЙЦЕВ** Евгений Валентинович

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА  
ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ  
ТОВАРОВ И УСЛУГ**

Учебное пособие

Редактор В. Н. Митрофанова  
Компьютерное макетирование И. В. Евсеевой

ЛР № 020851 от 13.01.99 г. Плр № 020079 от 28.04.97 г.

Подписано к печати 19.03.2002.

Гарнитура Times New Roman. Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Объем: 4,18 усл. печ. л.; 3,8 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. С.191.

Издательско-полиграфический центр ТГТУ  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Функциональный подход к оценочным суждениям личности при экспертной оценке (эвристический метод) . . . . .	4
2 Органолептические методы . . . . .	13
2.1 Визуальный метод . . . . .	14
2.1.1 Определение внешнего вида . . . . .	14
2.1.2 Определение цвета . . . . .	14
2.1.2.1 Определение доброкачественности пищевых продуктов по показателям люминесценции . . . . .	15
. . . . .	
2.2 Обонятельный метод . . . . .	20
2.2.1 Определение запаха . . . . .	20
2.3 Осязательный метод . . . . .	23
2.3.1 Определение консистенции . . . . .	23
2.4 Вкусовой метод . . . . .	24
2.4.1 Определение вкуса . . . . .	24
2.5 Условия проведения органолептической оценки . . . . .	25
2.5.1 Методика проверки на сенсорную чувствительность . . . . .	26
2.5.1.1 Пробы для определения вкуса . . . . .	27
2.5.1.2 Пробы для определения запахов . . . . .	32
2.5.1.3 Пробы для определения цвета . . . . .	33
3 Экспертные методы . . . . .	34
3.1 Введение в проблему экспертной оценки потребительских свойств изделий . . . . .	34
3.2 Методы группового опроса экспертов . . . . .	38
3.2.1 Формулировка целей и задач экспертизы . . . . .	39
3.2.2 Формирование рабочей группы специалистов . . . . .	40
3.2.3 Разработка процедуры опроса . . . . .	41
3.2.4 Отбор и формирование группы экспертов . . . . .	42
3.2.4.1 Методы оценки качества эксперта . . . . .	42
3.2.4.2 Количество экспертов . . . . .	53

3.2.5 Проведение экспертного опроса . . . . .	54
3.2.6 Алгоритм экспертных операций оценки качества продукции . . . . .	56
3.3 Математико-статистические методы обработки экспертных оценок . . . . .	57
3.3.1 Метод ранжирования . . . . .	57
3.3.2 Метод непосредственной оценки . . . . .	60
3.3.3 Метод последовательных предпочтений . . . . .	61
3.3.4 Метод парных сравнений (матричный, списочный)	62
3.4 Методы экспертной оценки показателей качества товаров	64
3.4.1 Оценка единичных показателей качества товаров	66
Список рекомендуемой литературы . . . . .	69

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебное пособие "Теория и практика экспертной оценки товаров и услуг" предназначено для студентов специальности "Коммерция".

Основной целью учебного пособия является: научить студентов с позиции системного подхода на проблему экспертизы товаров, оценивать ситуацию в целом и спроектировать систему взаимодействия экспертов, эффективную для достижения результатов экспертизы.

Студенты должны знать, где, в какой ситуации, когда применяется тот или иной метод экспертной оценки.

Экспертные методы оценки качества товаров народного потребления, базирующиеся на вынесении суждения, с учетом обобщенного опыта и интуиции специалистов, получают все большее распространение.

Существующие объективные методы измерений неспособны с достаточной точностью отразить в количественных показателях качественное содержание социальных процессов, носят порой разобщенный характер и не дают комплексной оценки, которую всегда проводит потребитель товаров.

Поэтому, несмотря на объективность значений физико-химических и микробиологических показателей, для их комплексной оценки как части товарной экспертизы требуется профессиональная деятельность эксперта.

В данном учебном пособии излагается сущность экспертной оценки и рассматривается процедурный порядок такой оценки.

В первой главе излагается теоретическая модель экспертной оценки, дается анализ некоторых из средств, реализующих этот подход.

Во второй и третьей главах излагаются эвристические (органолептические и экспертные) методы товарной экспертизы.

# 1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНОЧНЫМ СУЖДЕНИЯМ ЛИЧНОСТИ ПРИ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ (ЭВРИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

В последнее время значительно прогрессирует теоретическое осмысление функционально-потребительской оценки продуктов труда: появились работы, в которых дается систематическое изложение этого подхода, формируются его принципы, определяются основные категории. Возникает новое представление о вещи, как о предмете выбора и связанная с ним концепция функционального подхода к оценочным суждениям человека или группы людей.

Усиливается ситуация, когда сложившиеся как объект стандартизации потребительские характеристики в виде технических показателей, а так же показателей функциональных, эргономических и эстетических свойств уже недостаточны для оценки уровня качества, как отдельного изделия, так и ассортимента в целом. Одна из причин заключается в том, что регламентируемая номенклатура свойств ориентирована на оценку потребительских свойств изделия по принципу "от общего к частному", т.е. дифференциальным методом.

Действовавший длительное время подход к формированию ассортимента основывался на следующем: чем больше выпускается марок и моделей однотипных изделий, тем лучше будут удовлетворяться потребности. Однако потребовалось уточнение этого принципа при появлении первых признаков избирательного спроса, а затем резкого снижения его по отдельным товарным группам.

В спросе на замену потребитель всегда отдает предпочтение изделиям, обеспечивающим наиболее высокий уровень результатов использования в сравнении с уже известными потребителю аналогами. Непременным условием является рентабельность экономических показателей товара, характеризующих затраты на приобретение, эксплуатацию и обслуживание товара.

Именно по этой причине для итоговой оценки обобщенного результата потребления в настоящее время становится все более актуальной дальнейшая разработка номенклатуры и единиц измерения показателей социального назначения товара.

Наиболее ощутимой проблемой современной теории личного потребления является отсутствие конкретных, практически значимых и конкретно измеримых показателей социального эффекта использования товара, которые основывались бы на результатах, непосредственно ощущаемых потребителем.

Такой показатель до сих пор не регламентирован стандартами и автором [1] он обозначается как "потребительский эффект" со следующим определением: потребительский эффект есть конечный социальный результат потребления конкретного товара, соотнесенный с затратами на его приобретение и эксплуатацию.

Однако уровень разработанности основных его процедур оставляет желать много лучшего. Процесс экспертной оценки во многих отношениях исследован еще очень мало – психофизиологический механизм выработки суждения эксперта еще только начинает изучаться, в связи с чем, эксперт иногда рассматривается в терминах кибернетики как "черный ящик".

Уже сейчас можно отметить ряд специфических трудностей, которые возникают при проведении экспертной оценки. В большинстве методик проведения опросов экспертов реакция людей рассматривается в лучшем случае статистически, но не как результат индивидуальных процессов принятия решения. Во всех методиках при молчаливом соглашении вводится допущение (порядок альтернатив): порядок "предпочтения или равноценности"  $\sim$  имеет место для любых двух свойств и является транзитивным понятием. Выражаясь формально, для любых  $A_i$  и  $A_j$  либо  $A_i \sim A_j$ , либо  $A_j \sim A_i$ , а если  $A_i \sim A_j$  и  $A_j \sim A_k$ , то  $A_i \sim A_k$ .

Эти допущения можно критиковать на том основании, что они не соответствуют явному поведению людей, когда им предлагают последовательность парных сравнений.

Такое несоответствие может иметь место даже в такие промежутки времени, в течение которых индивидуальные склонности не должны меняться. Имеется много возможных объяснений такой нетранзитивности: прежде всего, склонности и антипатии людей довольно смутны, и люди сами часто ошибаются при их выявлении, находясь под влиянием большого количества факторов: информации, имеющейся у экспертов; критериев оценки, используемых ими; их квалификацией; особенностями взаимодействия в группе; способностью экспертов к логическим суждениям; степенью знакомства экспертов с объектом оценки и т.п. Часто, когда человек сознает подобные нарушения транзитивности, он охотно допускает их несогласованность и подстраивает свои ответы так, чтобы они имели транзитивный порядок.

Подобная ситуация складывается тогда, когда расходятся суждения эксперта и группы. Причем он делает это не потому, что он действительно хуже информирован, чем группа, а потому, что ему кажется, что он хуже информирован. Проявляется так называемый конформизм эксперта.

Второе объяснение состоит в том, что нетранзитивность часто получается тогда, когда индивидум пытается выбрать между несравнимыми по существу альтернативами. Примером рассмотрения показателей, не дающих возможности однозначно расположить изделия в качественный ряд, оценить их качество в целом, может быть схема показателей качества продукции, представляемая как совокупность групп родственных свойств: технических, экономических, надежностных, технико-эстетических, обусловленных стандартизацией и патентноправовой защитой изделия и его элементов.

Дело заключается в том, что каждая альтернатива требует "ответов" по разным качественным признакам, и хотя каждый признак сам по себе транзитивен, их объединение может оказаться нетранзитивным. Более тонко истолковав данную точку зрения, получим вывод: "предпочтения обычно нетранзитивны".

Если одну и ту же пару предлагают индивидуму несколько раз, то в некоторых случаях его ответы будут неупорядоченными.

Было бы заблуждением считать, что эту трудность легко устранить простым обращением к приемам теории вероятности.

Но если мы попытаемся описать поведение, то, возможно, нет основания предполагать, что люди рассматривают объективные вероятности так, как будто они удовлетворяют аксиомам теории вероятностей, или, что они встречаются лишь с ситуациями, в которых объективные вероятности определены. Это приводит к необходимости рассмотреть введение субъективных вероятностей, которые по предположению и определяют поведение людей. Если таковые существуют, то о них известно очень мало: как они сочетаются между собой, как они связаны с объективными вероятностями.

Все эти соображения еще раз иллюстрируют, сколь сложных теоретических форм мы можем ожидать от функционального подхода к оценочным суждениям субъекта.

Но, не смотря на наличие указанных трудностей эвристические методы товарной экспертизы (органолептические, экспертные) нашли широкое применение при оценке качества товаров.

Эвристические методы основаны на совокупности логических приемов и методических правил теоретических исследований для достижения (нахождения) конечных результатов [3]. Общим для всех эвристических методов является субъективный подход к оценкам, построение гипотез, догадок, основанных на предположениях отдельных лиц. Органолептические методы предназначены для определения значений органолептических показателей товаров, экспертные – для оценки свойств и показателей товаров в условиях неопределенности и риска.

Эти методы достаточно гибки, чтобы удовлетворить различные требования при проведении оценки качества изделий и, в то же время, достаточно точны, чтобы заменить многие трудоемкие замеры, используемые в метрологии. Кроме того, некоторые показатели, характеризующие важнейшие потребительские свойства изделия, – пользу, удобство, красоту, запах, вкус, внешний вид продукта и т.д., – не поддаются прямым измерениям.

Любая оценка качества, в конечном счете, основывается на некотором непосредственном предпочтении действий, в которых на первый план выступают психологические аспекты человеческой деятельности.

Многие ученые считают экспертные методы важным инструментом научного познания. Так, член-корреспондент АН СССР Н. Н. Моисеев подчеркивает, что не следует полагать, будто математические методы окажутся универсальным средством решения всех задач, возникающих в сфере управления производственной деятельностью.

Методы, использующие результаты опыта и интуицию, безусловно, сохраняют свое значение и в дальнейшем... Было бы неправильным противопоставлять эвристические и строгие методы анализа. В реальных условиях принятие решений должно базироваться на сочетании обоих способов мышления [4].

Некоторые критики еще более категоричны в своих высказываниях. Так, по мнению Р. Акоффа и Ф. Эмери, "... интуиция должна играть более важную роль, чем это допускают рациональные ограничения современных процедур принятия решений". [5].

Подытоживая все вышеизложенное, можно прийти к заключению, что возникшее новое представление о вещи как о предмете выбора предполагает разумную деятельность, в большинстве случаев заключающуюся в том, что человеку для достижения тех или иных целей приходится принимать решения.

При этом представляется вполне естественным стремление принимать оптимальные решения, которые реализуют поставленные цели в наибольшей степени.

Эти соображения, однако, нельзя рассматривать как дискредитацию количественных методов оценки качества, используемых для обоснования решений, принимаемых при управлении качеством и стандартизации.

Преимущество математического подхода к принятию решений состоит в количественном его обосновании. Недостаток его – в слабости самого математического аппарата, часто не дающего средств решить ту или иную задачу товарной экспертизы, имеющей социальную направленность. Главная трудность – это отсутствие математических и формально – логических средств, способных с достаточной точностью отразить в количественных показателях качественное содержание социальных процессов.

Более того, существующие объективные методы измерения носят разобщенный характер и не дают комплексной оценки, которую всегда проводит потребитель товаров.

Поэтому, не смотря на объективность значений физико-химических и микробиологических показателей, как части товарной экспертизы требуется профессиональная деятельность экспертов.

Следовательно, изучение эвристических (органолептического и экспертного) методов товарной экспертизы имеет известное "прикладное" значение.

В настоящее время возрос интерес к использованию эвристических методов с целью выработки решений, которые представляют собой некоторую стратегию или эмпирическое правило, или упрощение, или любое другое средство, которое позволяет существенно ограничить диапазон поиска решений и свести его к практически разумным величинам.

На практике это означает математические рассуждения областей, касающихся психологических аспектов человеческой деятельности, в частности при конфликтных ситуациях, возникающих в ходе дискуссий.

Эвристический набросок, очевидно, соответствует следующему предположению. Экспертная оценка должна представлять собой систему мнений экспертов и обладать в совокупности своего рода уравновешенностью или устойчивостью, природу которой предстоит выяснить. Неустойчивость такой системы понимается как погрешность оценки.

Рассмотрим эту систему, обратившись для примера к ролевым концепциям личности [6]. Следует подчеркнуть, что в настоящее время в системных исследованиях отсутствует специфическая система логико-методологических средств, решение ряда системных проблем затрудняется из-за отсутствия адекватного аппарата исследования. Попытка связать ролевое взаимодействие людей через компоненты и параметры ситуации выбора принадлежит Р. Акоффу и Ф. Эмери [7].

Авторы считают, что роль индивида в ситуации выбора состоит в преобразовании свойств этой ситуации в вероятности выбора, эффективности и удельной ценности.

Используя формализованные понятия при анализе целеустремленного состояния, которыми пользуются Р. Акофф и Ф. Эмери в своих исследованиях, образуем систему мнений двух экспертов, относящуюся к простейшему виду.

Через  $A$  и  $B$  будем обозначать экспертов,  $S$ -эффект взаимодействия (информация, критерии оценки, квалификация, взаимодействие в группе, степень знакомства эксперта с объектом оценки и т.п.),  $C_i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) – способы действия экспертов, доступные в этом окружении в форме оценочных суждений,  $O_j$  ( $1 \leq j \leq n$ ) – возможные результаты (способствование рационального использования товара, организация оптимального товародвижения, сокращение расхода сырья, материалов, электроэнергии, затрат труда, материальных и товарных потерь).

К параметрам ситуации выбора относятся:  $P$  – вероятность того, что  $C_i$  будет выбран в  $S$  ( $\sum P_i = 1$ ),  $E_{ij}$  – вероятность того, что  $C_i$  продуцирует  $O_j$  в  $S$  ( $\sum E_{ij} = 1$ ),  $V_j$  – удельная ценность  $O_j$  для эксперта в  $S$ .

Мы будем считать, что удельные ценности могут изменяться от нуля до единицы и что  $\sum V_j = 1$ .

При истолковании введенных нами понятий компонентов и параметров ситуации выбора нужно иметь в виду, что предположения индивидуума по отношению к альтернативам предшествует их численному описанию, и являются транзитивными. В типичном виде мы оцениваем по порядку альтернативы в следующих экспертных методах: ранжировании, приписыванию баллов, частичном парном сравнении, полном парном сравнении, последовательном сравнении [8].

В настоящее время порядок предпочтения – это практически единственный способ оценки эстетических свойств изделий.



Предложенная Р. Акоффом и Ф. Эмери формулировка удельной ценности является весьма сложной и опирается на суждения о полезности.

Авторы пытаются связать ролевое воздействие людей в форме оценочных суждений  $C_i$  с возможными результатами, выступающими в нашей интерпретации как распределения альтернатив по их предпочтению через удельную ценность  $V_j$  в смысле степени стремления или меры эффективности способа действия. Субъект оказывается перед выбором из двух результатов  $O_1$  и  $O_2$ , так что, выбрав  $O_1$ , он всегда получает этот результат (следовательно  $E_{11} = 1$ ), а, выбрав  $O_2$ , он получает его с вероятностью  $\alpha$  (следовательно,  $E_{22} = \alpha$ ).

$E_{11}$  и  $E_{22}$  означают эффективности каждого возможного действия по каждому возможному результату. Исследователь подбирает такие значения  $\alpha$ , что для субъекта становится безразлично, получить ли результат  $O_1$  с полной определенностью или  $O_2$  с вероятностью  $\alpha$ , иными словами, такое  $\alpha$ , что  $P_1 = P_2$  ( $P_1$  и  $P_2$  означают вероятность выбора). Затем полезность  $U_1$  результата  $O_1$  приравнивается к  $E_{22}$ ,  $E_{22} = \alpha$ , а полезность  $U_2$  результата  $O_2$  берется  $E_{11} = 1$ .

Такая процедура дает меры полезности, равные эффективностям ( $E_{11}$  и  $E_{22}$ ), для которых степени стремления к  $O_1$  и  $O_2$  равны.

Предложенную меру полезности можно интерпретировать как частный случай функции стремления. Эта мера и степень стремления являются мерами удельной ценности результатов.

Здесь следует указать на своеобразие трактовки понятия полезности. Основная трудность заключается в том, что сама констатация существования полезности, наделенная указанными свойствами, представляется недостаточно бесспорной, так как при определенности структуры предпочтений наблюдается полная неоднозначность функции полезности. Правда, в рискованных ситуациях при определенных аксиомах имеет место однозначность функции.

Характер разрабатываемого авторами понятия полезности базируется на теории индивидуального выбора решений при риске.

Если все ценности  $V_j$ , приписываемые различным результатам, положительны, то мера удельной ценности  $V_j$  для каждого результата может быть получена так  $V_j = \frac{v_j}{\sum v_j}$ .

Тогда  $\sum V_j = 1$ , поскольку  $\sum (\frac{v_j}{\sum v_j}) = 1$ .

Минимальная удельная ценность  $O$  получается только тогда, когда соответствующая абсолютная ценность  $v_j = 0$ ; максимальная удельная ценность равна 1, когда все результаты, кроме одного, имеют нулевую ценность.

Ожидаемая удельная ценность ситуации выбора для определенного индивида  $A$  дается выражением  $EV_A = \sum_j \sum_j P_i E_{ij} V_j$ .

Максимальное значение  $EV$  равно единице, а минимальное – 0.

Рассмотрим два индивида  $A$  и  $B$ . Пусть  $(EV_A / B)$  означает ожидаемую удельную ценность для  $A$  его ситуации выбора, когда в ней присутствуют  $B$ , а  $(EV_A / B')$  – ту же самую ценность, но при отсутствии  $B$ .

Соответствующие величины для  $B$  обозначим через  $(EV_B / A)$  и  $(EV_B / A')$ .

Здесь утверждается следующее: если при определенном окружении  $S$ :

$(EV_A / B) > (EV_A / B')$ , то  $B$  сотрудничает с  $A$ ;

$(EV_A / B) < (EV_A / B')$ , то  $B$  конфликтует с  $A$ ;

$(EV_A / B) = (EV_A / B')$ , то  $A$  независим от  $B$ .

Это утверждение говорит о том, что если присутствие  $B$  повышает ожидаемую ценность состояния  $A$ , то  $B$  сотрудничает с  $A$ ; если присутствие  $B$  уменьшает эту ценность, то  $B$  конфликтует с  $A$ ; если же его присутствие никак не влияет на ожидаемую удельную ценность для  $A$ , то  $A$  от него независим.

Степень сотрудничества  $B$  с  $A$  определяется выражением

$$DC_{BA} = (EV_A / B) - (EV_A / B').$$

Степень конфликта  $B$  с  $A$  определяется выражением

$$DC'_{BA} = -DC_{BA}.$$

Эти показатели могут принимать значения от  $-1$  до  $+1$ . Отрицательные значения степени сотрудничества означают состояние конфликта и наоборот.

Сотрудничество и конфликт исчерпывают все способы воздействия одного индивида на ожидаемую удельную ценность для другого индивида.

Степень сотрудничества или конфликта одного индивида  $B$  с другим  $A$  не должна быть такой же, как степень сотрудничества или конфликта  $A$  с  $B$ . Значит, два индивида могут воздействовать друг на друга по-разному. Эта разница характеризует меру лидерства.

Степень лидерства индивида  $B$  перед  $A$  дается выражением

$$DX_{BA} = DC_{BA} - DC_{AB}.$$

Используя показатель, который может изменяться от  $-2$  до  $+2$ , выделим два типа лидерства.

Если  $DC_{AB}$  и  $DC_{BA}$  положительны, но не равны, то  $A$  и  $B$  сотрудничают друг с другом, но не в равной мере. Того, кто выиграет от этого сотрудничества, можно назвать благожелательным лидером своего партнера.

К такому типу относятся лидер мнений с группой экспертов, занимающие одинаковую позицию по отношению к рассматриваемому объекту и образующие лагерь мнений.

Если  $DC_{AB}$  и  $DC_{BA}$  отрицательны, но не равны между собой, то  $A$  и  $B$  конфликтуют друг с другом, но не в равной мере. Того, кто в этом споре отстаивает позитивное решение проблемы, можно назвать конструктивным лидером.

Именно так обстоит дело, когда, высказав какую-либо точку зрения, эксперт, становясь "адвокатом дьявола", иногда по "престижным" соображениям старается отстаивать ее во что бы то ни стало, даже если "чужое" мнение явно более конструктивно.

Степень лидерства – это разница между степенями конфликта  $AcB$  и  $BcA$ , т.е. показатель асимметрии в воздействии двух индивидов друг на друга.

Сумма этих степеней также является важной характеристикой. Интенсивность сотрудничества (конфликта) между двумя индивидами, каждый из которых сотрудничает или конфликтует с партнером, – это сумма степеней сотрудничества (конфликта) между ними.

Эта сумма имеет смысл только тогда, когда  $A$  и  $B$  либо сотрудничают, либо конфликтуют, т.е. когда знаки  $DC_{AB}$  и  $DC_{BA}$  одинаковы. Минимальное и максимальное значение этой суммы равны соответственно  $-2$  и  $+2$ , причем отрицательное значение свидетельствует о конфликте, а положительное о сотрудничестве. Когда  $DC_{AB} = DC_{BA} \neq 0$ , лидерство отсутствует, но существует ненулевая интенсивность сотрудничества и конфликта. Эта интенсивность может возрастать при уменьшении лидерства, а лидерство может возрастать при уменьшении интенсивности.

Итак, эвристическое рассмотрение сущности оценочных суждений двух индивидуумов были только схемой для учитывания решения в условиях конфликта и сотрудничества при эвристических методах товарной экспертизы.

Детальный анализ показывает, что взаимодействия экспертов в группе (когда количество экспертов более двух) более сложны, чем это отражено в рассмотренной схеме.

Возникает стремление понять свойство экспертной оценки путем изучения ее частей. Особенно это необходимо потому, что взаимосвязь частей рассматривается как внутренний механизм, управляющий поведением целостной системой мнений экспертов.

Более подробно этот материал рассматривается в следующих разделах учебного пособия.

## 2 ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Органолептические методы оценки качества основаны на анализе восприятий органов чувств.

Для них характерны сложные физиолого-психологические основы, что предопределяет субъективизм этих методов.

К органолептическим показателям, общим для характеристики почти всех пищевых продуктов, относят внешний вид, вкус, запах, консистенцию. Они имеют решающее значение для оценки качества пищевых продуктов.

Органолептическая оценка этих показателей в большинстве случаев является единственно возможной при определении качества продуктов и не может быть заменена измерительными методами, которые лишь дополняют ее.

К недостаткам органолептических методов относятся субъективизм оценки, относительное выражение ее результатов в безразмерных величинах (цвет – зеленый, красный и т.д., вкус – сладкий выраженный, маловыраженный, безвкусный и т.п.), несопоставимость и недостаточная воспроизводимость результатов.

Смягчить указанные недостатки могут следующие приемы: обучение экспертов правилам оценки основных органолептических показателей (цвета, вкуса, запаха, консистенции), соблюдение условий проведения органолептической оценки, разработка и использование шкалы баллов по конкретным товарам, проведение оценки специально сформированными группами экспертов, проверенными на сенсорную чувствительность.

Органолептические показатели определяют в такой последовательности: сначала определяют внешний вид, а затем цвет, запах, консистенцию и вкус.

## **2.1 Визуальный метод**

### **2.1.1 Определение внешнего вида**

Внешний вид является комплексным показателем, который включает форму, цвет (окраску), состояние поверхности, целостность и определяется визуально.

У отдельных товаров комплексный показатель "внешний вид" дополняется специфическими показателями. К ним относят состояние тары (консервы, молоко), упаковки или заправки (карамель, конфеты, шоколад, масло сливочное, маргарин и т.п.), свежесть (хлеб, плоды и овощи), состояние отдельных компонентов: рассола или заливки (квашеные, маринованные плоды и овощи, соленая рыба, рыбные консервы в томатном соусе, компоты и т.п.), состояние жира, качество бульона (мясного), прозрачность (безалкогольные напитки, растительное масло и т.д.).

### **2.1.2 Определение цвета**

При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта. Например, при оценке цвета виноградных вин разных типов решающее значение имеют цветовой тон и насыщенность цвета.

Обычно все зрительные ощущения цвета подразделяют на две группы: ахроматические и хроматические цвета.

К ахроматическим цветам относятся лишь чисто – белые, чисто – серые и чисто – черные. Например, сахар, соль, крахмал высокой степени очистки – чисто белые, подгорелая корка ржаного хлеба – чисто черная. Пищевые продукты ахроматических цветов встречаются редко. Чаще они хроматических цветов, имеющих самый незначительный, трудно уловимый оттенок другого цвета (желтоватый, красноватый). Даже перечисленные выше продукты, как правило, имеют хроматические цвета, интенсивность оттенков которых зависит от степени загрязненности посторонними примесями.

При оценке хроматических цветов важное значение имеет светлота, цветовой тон и насыщенность.

Цветовой тон определяется длиной волн световых лучей, отражаемых от поверхности пищевого продукта. Существует семь основных цветов: синий, голубой, желтый, зеленый, оранжевый, красный, фиолетовый.

Сочетания этих цветов дают новые оттенки и переходы цвета. Глаз человека способен различить 150 переходов по цветовому тону.

Насыщенность (концентрация) цвета представляет собой отличие хроматического цвета от равного с ним по светлоте серого цвета и является степенью выраженности цветового тона в конкретном цвете. Например, насыщенность цвета красных виноградных вин зависит от преобладания красного оттенка. По насыщенности коричневого цвета пиво подразделяют на темные и светлые сорта.

При органолептической оценке цвета следует учитывать явление цветового контраста, которое заключается в том, что любой цвет на фоне более темных тонов светлеет, на фоне более светлых – темнеет. Особенно важно, чтобы при сравнении цвета продукта с эталонами фон был одинаковым.

При оценке цвета необходимо учитывать индивидуальные особенности дигустаторов, их ассоциативные связи восприятия окраски с продуктом. Следует помнить, что существуют нарушения зрения, которые заключаются в частичной или полной неспособности различать цвета. Лица с указанными пороками (дихроматизм, дальтонизм) не могут быть экспертами и оценивать качество товаров.

На восприятие цвета влияют и определенные зрительные ассоциации, основанные на прежнем опыте оценки данного продукта. При несоответствии цвета общепринятому эталону возникает предубеждение против продукта. Например, появление темно-вишневого цвета у мяса вследствие взаимодействия миоглобина с углекислотой вызывает у потребителя сомнение в свежести продукта.

Не менее важны такие индивидуальные особенности, как острота зрения, зрительная память и опыт, наблюдательность.

#### *2.1.2.1 Определение доброкачественности пищевых продуктов по показателям люминесценции*

Люминесцентный анализ качества некоторых пищевых продуктов основан на свойстве веществ люминесцировать под действием ультрафиолетового излучения.

Цвет люминесценции может быть установлен визуально. Этот быстрый метод используется для диагностики порчи плодов и овощей, определения сорта муки и доброкачественного мяса, качества молочных продуктов и пищевых жиров, безвредности некоторых продуктов питания.

Аппарат для люминесцентной диагностики служит люминескоп ЛПК-1. Методика исследования состоит в том, что испытуемый объект в кювете из нелюминесцирующего материала помещают в смотровую камеру прибора и наблюдают люминесценцию.

Визуально отмечают цвет, его интенсивность.

Определение вида и доброкачественности мяса.

Куски мяса размером 50×50×10 мм помещают в кювету. Одновременно с опытными образцами для сравнения люминесценции помещают кусок говядины. Показатели люминесценции некоторых видов свежего мяса приведены в табл. 1.

### **1 ПОКАЗАТЕЛИ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ СВЕЖЕГО МЯСА**

Вид мяса	Цвет люминесценции
Говядина	Темно-красный или красновато-фиолетовый с бархатным оттенком
Свинина	Розовый с коричневым оттенком
Баранина	Темно-коричневый
Телятина	Светло-коричневый
Кости, сухожилия, хрящи	Голубой
Жир	Светло-желтый

При порче мяса цвет его флуоресценции меняется. В мясе подозрительной свежести на мышечной ткани появляется разнотонность свечения. У говядины появляются серовато – зеленые очаги, у свинины – сероватый оттенок. Мышцы несвежего мяса флуоресцируют разнотонной окраской со сплошным зеленым налетом.

Фарш помещают в кювете слоем толщиной 5 мм. Наблюдают люминесценции составных частей фарша.

Сосиски или сардельки разрезают вдоль и помещают поверхностью разреза вверх под источник ультрафиолетовых лучей. Доброкачественная продукция имеет свечение, указанное в табл. 2.

### **2 Показатели люминесценции сосисек и сарделек**

Название изделия	Цвет люминесценции
<b>Сосиски:</b>	
Свинные высшего сорта	Бледно - розовый
сливочные	Бледно-розовый неоднородный из-за вкраплений жира
молочные	Бледно – розовые с различными оттенками
диабетические	Бледно – коричневато – розовые
любительские	Розовый, разнотонный
Говяжьи 1 сорт	Коричневато – розовый
Русские 1 сорт	Сероватый разнотонный
<b>Сардельки:</b>	
свинные высшего сорта	Розовый
свинные 1 сорт	Розовато – коричневый
говяжьи 1 сорт	Коричневато –розовый неоднородный

*Люминесценция рыбы* зависит от степени ее свежести. Свежая рыба не имеет свечения, при сомнительной свежести появляется ярко – белое свечение с голубоватым оттенком, несвежая рыба дает коричневатое свечение с оранжевыми или красными пятнами.

Пробы жиров и масел помещают в кювету. При исследовании кулинарных жиров и маргарина рядом с опытными пробами помещают пробу сливочного масла.

Показатели люминесценции жиров и масел представлены в табл. 3.

### 3 Показатели люминесценции жиров и масел

Вид жира	Цвет люминесценции
Масло сливочное	От бледно желтого до ярко – желтого
Маргарин сливочный	Беловато – розовый
Маргарин столовый	
Маргарин любительский	
Маргарин Российский	
Маргарин Экстра	Матово – белый
Маргарин Особый	
Кулинарный жир Украинский	Интенсивно – голубой
Кулинарный жир Белорусский	
Сало растительное	

*Определение вида и доброкачественности жиров*, извлеченных из кондитерских изделий. С изделия снимают верхнюю и нижнюю корочки, после чего 50 г мякиша нарезают мелкими кусочками, помещают в колбу с притертой пробкой и заливают двух – трехкратным объемом жира. Колбу закрывают пробкой и оставляют на час для экстракции жиров.

Полученную жидкость сливают в фарфоровые чашки и помещают в водяную баню при температуре 30 – 37 °С для испарения эфира. Чашки с остывшим жиром ставят в холодильник для застывания, после чего переносят в кювету. В качестве контроля одновременно с опытными образцами исследуют образцы сливочного масла, маргарина или кулинарных жиров.

## Определение природы и доброкачественности молока

Свежее молоко от здоровых коров имеет флуоресценцию ярко – желтого цвета, молоко от коров с большим выменем, а также молоко с добавлением соды или 15 % воды флуоресцирует бледными желтоватыми тонами.

## Определение степени созревания сыра

Сыр с не созревшим тестом флуоресцирует на разрезе желтым цветом, при созревании появляется серо – синий и фиолетовый оттенок.

## Определение доброкачественности меда

Мед вносят в кювету слоем толщиной 5 мм. Рядом помещают пробу натурального меда слоем такой же толщины. Натуральный мед светится ярко-желтым цветом, фальсифицированный – беловатым, синеватым.

## Определение сорта и вида муки

По цвету флуоресценции муки можно определить ее сорт, вид и наличие вредных примесей. Оболочки, алейроновый слой и зародыши зерна пшеницы и ржи имеют более сильное интенсивное свечение по сравнению с эндоспермом. Чем ниже сорт муки, тем ярче флуоресценция.

Разные виды муки различаются по видам свечения. Пшеничная мука высшего сорта имеет голубое свечение, ячменная – матово-белое, гороховая – розовое, соевая – сине-зеленое. Частицы спорыньи флуоресцируют темно-оранжевым цветом. Мука с наличием спорыньи приобретает фиолетовое мерцающее свечение.

При хранении зерна и муки цвет флуоресценции изменяется. Так, при высушивании пшеничной и ржаной цвет флуоресценции изменяется от блестяще-голубой до желтой.

Диагностика порчи плодов и овощей. С помощью флуоресценции можно обнаружить начало порчи свежих плодов и овощей на ранней стадии, когда другими методами это установить невозможно, что особенно важно при закладке продукции на длительное хранение или перед транспортировкой.

Здоровый картофель на разрезе имеет желтую флуоресценцию, пораженный фитофторой – голубую, подмороженный – беловатую, при поражении кольцевой гнилью – зеленоватую.

Лимоны и апельсины имеют желтую флуоресценцию с голубоватым оттенком, мандарины – темно-оранжевую с фиолетовым оттенком. При поражении голубой плесенью появляется темно-синяя флуоресценция в виде пятен в местах поражения. Проверке на возможность поражения голубой плесенью подвергают, в первую очередь, механически поврежденные и перезревшие плоды.

## 2.2 Обонятельный метод

### 2.2.1 *Определение запаха*

При оценке запаха определяют типичный аромат, гармонию запахов, так называемый "букет", устанавливают наличие посторонних запахов.

Метод, с помощью которого оценивается запах, называется обонятельный и основан на восприятии запаха с помощью рецепторов обоняния.

Применяется при оценке запаха или аромата большинства продовольственных товаров и ряда непродовольственных (парфюмерно-косметических изделий, моющих средств, других товаров бытовой химии и др.)

Для характеристики запаха некоторых пищевых продуктов применяют термины "аромат" и "букет". Аромат обусловлен естественными ароматическими веществами исходного сырья, а букет – комплексом ароматических соединений, образующихся при технологических процессах формирования продуктов.

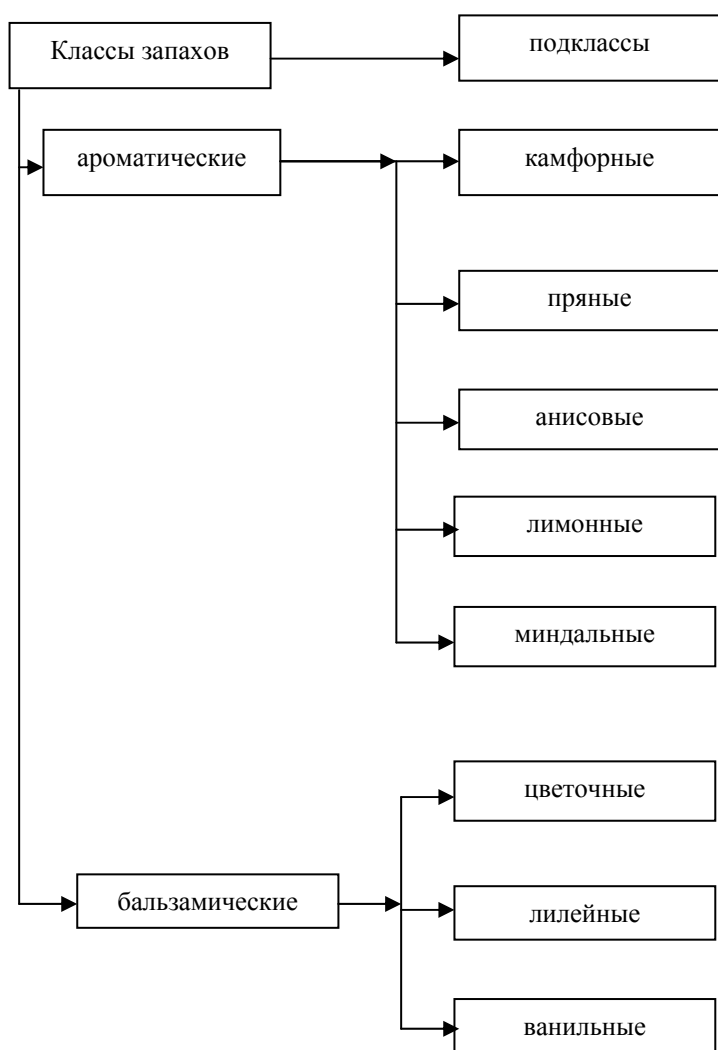
Умение различать оттенки запаха, характерные для исходного сырья, а также обусловленные вновь образованными веществами при производстве и особенно при хранении, является важным условием органолептической оценки качества.

Предложено несколько классификаций запахов.

Одной из наиболее разработанных и распространенных классификаций является система Х. Цваадермакера, опубликованная в 1914 г. Согласно этой системе все пахучие вещества делятся на девять классов. Для потребительских товаров наибольшее значение имеют два класса: ароматических и бальзамических запахов, которые подразделяются на подклассы (рис. 1).

Сложность проблемы обуславливается отсутствием объективных критериев запаха. Этим объясняется, что при органолептической оценке пользуются психолого-физиологическими понятиями типа "приятный", или "неприятный", "сильный" или "слабый".

Восприятие запаха человеком субъективно при оценке приятного и неприятного, установлении сходства между запахами. Чувствительность обоняния зависит от многих факторов: психологического и физиологического состояния, концентрации пахучего вещества, длительности его воздействия, внешних условий и т.д. Чувствительность обоняния быстро притупляется, если какое-то вещество длительно воздействует на рецепторные клетки, но это утомление специфично только для данного вещества. Некоторые люди способны ощущать запах одних веществ, но не чувствовать запах других.



**Рис. 1 Классификация пахучих веществ по Х. Ц. Ваадермакеру**

Комплекс пахучих веществ запаха пищевых продуктов состоит из большого числа компонентов, принадлежащих различным классам веществ. Всего в пищевых продуктах идентифицировано свыше 2000 компонентов.

Наиболее богаты ароматическими веществами пряности, кофе, чай, шоколад, свежие плоды и овощи. Так, в кофе обнаружено 370 компонентов, в шоколаде – 201, в землянике – 251.

Учитывая сложность комплекса ароматообразующих веществ и зачастую невозможность дать определенную характеристику запаха пищевых продуктов, при органолептической оценке прибегают к примерному определению – "запах, соответствующий продукту".

Кроме приятных запахов пищевые продукты могут иметь нежелательные запахи, чаще всего затхлые, гнилостные, которые ухудшают качество. Причинами их возникновения являются микробиологические и биохимические процессы.

Так, гнилостный запах появляется при поражении продуктов гнилостными бактериями или при автолитическом распаде белков.

Восприятие запаха зависит также от некоторых физических свойств ароматических веществ: упругости паров, растворимости, концентрации паров и адсорбции.

Вещества с более высокой упругостью паров выделяют больше молекул, чем вещества с низкой упругостью паров, поэтому запах первых воспринимается как более интенсивный. Упругость пара возрастает с увеличением температуры. Этим свойством пользуются для обнаружения слабых запахов, не воспринимаемых при комнатной температуре.

Консистенция пахучих веществ в воздухе влияет на интенсивность восприятия запаха.

Адсорбция пахучих веществ слизистой оболочки носа является обязательным условием их восприятия, причем адсорбция опережает импульс рецептора обоняния.

Очень интенсивные запахи быстро вызывают утомляемость обоняния, потерю восприятия данного запаха или запахов вообще. В ряде случаев насыщенные запахи могут вызывать головокружение, головную боль, учащенное сердцебиение (например, от черемухи).

## **2.3 Осязательный метод**

### **2.3.1 Определение консистенции**

Консистенция – это комплекс физических свойств продукции, которые воспринимаются через осязательные и слуховые ощущения.

При оценке консистенции в зависимости от технических требований, предъявленных к качеству отдельных продуктов, определяют густоту, клейкость и твердость продукта. При оценке консистенции учитывают также нежность, волокнистость, грубость, рассыпчатость, крошливость, однородность, наличие твердых частиц.

В зависимости от структуры продуктов различают консистенцию жидкую, твердую, кристаллическую, аморфную, желеобразную, пенообразную, пористую, волокнистую.

Консистенция жидких продуктов зависит от вязкости растворов, обусловленной внутренним трением. Жидкие продукты могут быть вязкими (мед, сметана) и не вязкими (вино, масло). Большинство продуктов являются растворами, которые могут быть твердыми (маргарин, сливочное масло), жидкими – истинными (жидкие растительные жиры) и коллоидными (молоко, соки, пиво, вина и др.). Истинные растворы всегда прозрачны. Коллоидные растворы, содержащие взвешенные частицы вещества, непрозрачны.

Твердые кристаллические вещества (соль, сахар, цемент, мел) состоят из отдельных кристаллов, имеющих упорядоченно расположенные относительно друг друга грани, сходящиеся на ребрах и вершинах.

Аморфные тела не имеют кристаллического строения, а при определенных внешних условиях приобретают стеклообразную консистенцию. При этом они занимают промежуточное положение между жидким и твердым состоянием. При повышении температуры происходит размягчение стекловидного тела и переход из твердого состояния в жидкое.

Примером может служить карамель, консистенция которой при повышении температуры изменяется – из твердой переходит в жидкую.

Твердым товаром может быть свойственна желеобразная, пенообразная, пористая и волокнистая консистенция.

Желеобразную консистенцию имеют кремы, мармелад, джем. Они состоят из гидратированных полимерных углеводов (крахмал, пектин, агар) или белков.

Пенообразная консистенция продуктов характерна для косметических пен, пастилы, зефира, кремов, пива, игристых вин.

Пористая консистенция свойственна хлебобулочным, мучным кондитерским, сухарным и бараночным изделиям, сырам. В отличие от пенообразной пористая консистенция характеризуется упругостью или эластичностью стенок. При надавливании пальцем форма продукта либо не изменяется в месте нажима, либо быстро восстанавливается при снятии давления.



Волокнистая структура некоторых пищевых продуктов (мяса, рыбы, плодов и овощей) обусловлена животными или растительными волокнами, в состав которых входят трудно усвояемые белки (эластин) или углеводы (протопектин, клетчатка), а также лигнин.

Для потребления нежная консистенция мяса и рыбы – один из наиболее значимых показателей качества мясных и рыбных товаров.

## **2.4 Вкусовой метод**

### **2.4.1 Определение вкуса**

Вкус – это чувство, возникающее при возбуждении вкусовых рецепторов.

Качественное определение вкуса вызвано воздействием веществ на вкусовые луковицы, которые находятся преимущественно в сосочках на языке.

Вкусовые луковицы дифференцированы к восприятию основных видов вкуса: сладкого, соленого, кислого и горького. Вкусовые луковицы, находящиеся на кончике языка – к соленому, у краев задней части языка – к кислому, у основания – к горькому.

Порог ощущения зависит от минимальной концентрации молекул вещества, от температуры раствора и быстроты вкусового ощущения.

Наилучшее восприятие вкусовых веществ происходит при температуре растворов 36,5 °С. Горячие растворы тех же веществ в указанных концентрациях кажутся безвкусными. Быстрее всех воспринимается соленый вкус, затем сладкий и кислый. Горький вкус воспринимается наиболее медленно.

Вкусовые вещества пищевых продуктов разделяются на группы: сладкие, кислые, соленые, горькие.

Пищевые продукты имеют либо какой – то один вкус (сахар – сладкий, поваренная соль – соленый, кислоты – кислый), либо отмечаются сочетанием основных видов вкуса. В этом случае можно говорить о гармоничном и негармоничном сочетании вкуса.

Примером могут служить сладко-кислый вкус плодов, некоторых кондитерских изделий, сладко-горький вкус шоколада, кисло-соленый вкус квашеных овощей, солено-горький – маслин. Негармоничными считаются сочетания солено-сладкий, горько-кислый. Они не свойственны пищевым продуктам и возникают, как правило, вследствие порчи.

Разные виды вкуса при сочетании могут смягчать или усиливать друг друга. Так, сладкий вкус смягчает кислый и горький, кислый усиливает соленый и горький.

Качественное определение вкуса связано не только с определением основных вкусовых ощущений (сладкого, кислого, соленого, горького) и их гармоничного сочетания, но и с осознанием пищи, что характеризуется терпкостью вкуса, остротой, жгучестью. Вкус многих продуктов определяется также обонятельными ощущениями.

Для характеристики комплекса впечатлений вкуса, запаха и осознания определенных количественно и качественно применяется определение "вкусность пищевых продуктов".

Для нейтрализации вкуса при органолептических испытаниях закусовых консервов, маринадов, салатов, первых и вторых блюд и рыбной продукции подают пшеничный хлеб из расчета 20 г на каждое блюдо на одного дегустатора и теплый слабый черный байховый чай с сахаром из расчета 5 г сахара и 0,25 г чая на одного дегустатора при дегустации каждого блюда.

## **2.5 Условия проведения органолептической оценки**

В общие условия проведения органолептической оценки входят: отбор проб для анализа, требования к помещению, подготовка образцов и проведение испытаний, определение сенсорных способностей экспертов разными методами.

Отбор проб проводят в соответствии с действующей нормативной документацией на конкретные продукты специалист, который несет ответственность за правильность отбора проб.

Помещения, в котором проводят органолептические испытания, должны быть без посторонних запахов, достаточно просторным (13 – 20 м<sup>2</sup>), и иметь постоянную температуру 18 – 20 °С и относительную влажность 70 – 75 %.

Пробы перед подачей на дегустацию кодируют цифрами или буквами. Пробы одного вида продуктов собирают в серию, очередность испытания продуктов в одной серии устанавливает председатель

дегустационной комиссии. В первую очередь оцениваются продукты, обладающие слабым запахом, затем умеренным и далее сильно выраженным. Такого же порядка придерживаются при оценке вкуса.

Экспертная оценка, осуществленная специально проведенными экспертами, называется дегустацией, а проводящие их эксперты – дегустаторами.

Дегустаторы должны сопоставить мнение о внешнем виде, цвете, запахе, консистенции и вкусе каждого продукта с их описанием в нормативно-технической документации или дать количественную оценку каждого показателя в баллах, если это указано в нормативно-техническом документе на данный вид продукта.

При оценке качества пищевых продуктов применяют разные виды балльных систем. Например, при оценке качества масла, сыра применяют 100-балльные системы.

Все дегустаторы проходят проверку на сенсорную чувствительность. Они должны обладать низким порогом чувствительности, а также низким порогом расхождения разницы вкуса и запахов, которые имеют решающее значение для данного продукта.

### **2.5.1 Методика проверки на сенсорную чувствительность**

#### **Определения**

Органолептическая оценка – это совокупность операций, включающая выбор номенклатуры органолептических показателей качества оцениваемой продукции, определение этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Сенсорный анализ – оценка качества, проведенная оценщиками, у которых предварительно проверены органы чувств, зрение, что гарантирует точность и воспроизводимость результатов.

Сенсорная чувствительность – это способность восприятия внешнего импульса при помощи органов чувств.

Порог чувствительности – это наименьшая интенсивность импульсов, которые воспринимаются органами чувств.

Пороги чувствительности разные для разных видов впечатлений. Например, порог вкусовой чувствительности – это наименьшее количество вкусового вещества, вызывающее едва уловимые ощущения вкуса. Чем ниже порог чувствительности, тем выше чувствительность оценщика.

Порог распознавания – это наименьшая интенсивность импульсов, воспринимаемых органами чувств, которые качественно можно определить.

Порог разницы – это минимальная, но заметно воспринимаемая разница интенсивности между двумя импульсами одного и того же вида.

Сенсорная память – это способность запоминания, распознавания разных импульсов и сенсорных впечатлений.

Сенсорные минимумы – минимальная чувствительность и способность органов чувств воспринимать впечатления, что особенно важно при контроле продовольственных товаров.

У лиц, которые проводят сенсорную оценку пищевых продуктов, необходимо проверить чувствительность и отбирать для проведения испытаний оценщиков с достаточно низким порогом чувствительности, а также с низким порогом распознавания разницы вкуса и запахов, которые имеют решающее значение для данного продукта.

При определении сенсорной чувствительности включают проверку: на "вкусовой дальтонизм" (определение способности распознавать основные виды вкуса – сладкий, соленый, кислый, горький); порога вкусовой чувствительности; порога разницы интенсивности вкуса; способности распознавать характерные запахи; порога разницы интенсивности запаха (определение способности различать разницу в интенсивности запаха); на дальтонизм (определение способности различать разницу в цвете).

#### **2.5.1.1 Пробы для определения вкуса**

*Проверка на "вкусовой дальтонизм".* Для проверки на вкусовую чувствительность готовят основные растворы вкусовых веществ, путем дальнейшего разбавления которых готовят пробы с низкой концентрацией для определения способности определять основные виды вкуса.

Основные растворы вкусовых веществ готовят следующим образом:

Сладкого вкуса – 10 % раствор сахарозы.

Соленого вкуса – 1 % раствор хлористого натрия.

Кислого вкуса – 1 % раствор винной или лимонной кислоты, кофеина, 0,1 % раствор хинингидрохлорида или 10 % раствор серно – кислого магния.

Приготовленные рабочие растворы разливают в девять колб по 1000 мл, при чем растворы трех видов вкуса должны быть повторены двукратно, а один трехкратно. Например: растворы сладкого, соленого и горького вкуса разливают в две колбы каждый, а раствор кислого вкуса – в три колбы.

Каждая проба имеет цифровое или буквенное обозначение.

На рабочем месте испытуемого лица помещают десять образцов: в девяти закодированных колбах находятся приготовленные рабочие растворы и в одном сосуде – дистиллированная вода. При проверке сенсорной чувствительности не допускается обмен мнениями. Раствор вводится в полость рта нержавеющей ложкой и должен омывать всю полость.

Между опробованием вкусовых веществ должна быть пауза в течение 1-2 минут.

Правильное определение всех девяти образцов с четырьмя видами вкуса или идентификация их не более чем с двумя ошибками означает выполнение сенсорного минимума на способность определять четыре основных вкуса, т. е. отсутствие "вкусового дальтонизма".

Лица, прошедшие пробу на "вкусовой дальтонизм", признаются способными к идентификации вкусов и годными для проверки вкусовой чувствительности.

#### *Проверка порога вкусовой чувствительности*

При проверке порога вкусовой чувствительности необходимо определить минимальную концентрацию вещества (соленого, сладкого, кислого, горького), при которой испытуемый опознает вкус в сравнении с установленными значениями.

Проведение этого испытания по нескольким видам вкуса или одному, имевшему наиболее важное значение для определения пищевых продуктов, является вторым этапом отбора кандидатов в оценщики.

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы вкусовых веществ в концентрациях, приведенных в табл. 4., разбавляя соответствующие основные растворы.

Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами. Испытания проводят отдельно по каждому виду вкуса, но не более чем по двум видам вкуса подряд.

#### **4 Концентрация вкусовых веществ для проверки порога вкусовой чувствительности**

№ п/п	Концентрация рабочих растворов, %						
	сладкого вкуса	соленого вкуса	кислого вкуса		горького вкуса		
	Концентрация сахарозы	Концентрация поваренной соли	Концентрация винной кислоты	Концентрация лимонной кислоты	Концентрация кофеина	Концентрация хинингидрохлорид	Концентрация сернокислого магния
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,1	0,05	0,005	0,01	0,003	0,00005	0,1
3	0,2	0,08	0,01	0,012	0,0036	0,00007	0,13
4	0,3	0,1	0,012	0,014	0,0038	0,00009	0,17
5	0,4	0,12	0,014	0,016	0,004	0,00011	0,21
6	0,5	0,14	0,016	0,018	0,0043	0,00013	0,27
7	0,6	0,16	0,018	0,02	0,0045	0,00015	0,35
8	0,7	0,18	0,02	0,022	0,0048	0,00018	0,45
9	0,8	0,2	0,021	0,024	0,005	0,0002	0,57
10	0,9	0,22	0,022	0,026	0,0055	0,00022	0,73

Испытуемое лицо не должно знать, какие вещества и в какой последовательности будут даны ему для оценки. Сначала подается вода (нулевой образец), а затем растворы в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой.

Испытуемые лица должны определить наличие вкусового возбуждения и охарактеризовать его качество (сладкий, соленый, кислый, горький), а также определить интенсивность вкусового возбудителя по условной шкале впечатлений: никакое – 0, очень слабое +, вкус опознан ++.

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса оказалась не ниже, чем: для раствора сахарозы – 0,4 %, для раствора поваренной соли – 0,1 %, для раствора винной кислоты – 0,014 %, для раствора лимонной кислоты – 0,02 %, для раствора кофеина – 0,004 %, для раствора хинингидрохлорида – 0,00015 %, для раствора сернокислого магния – 0,35 %. Заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности

Номер строки	Вода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ											

При ответе проставлять обозначения: 0 – если впечатление полностью отсутствует, + если вкус воспринят (порог ощущения), ++ если вкус опознан (порог распознавания).

### Проверка порога разницы интенсивности вкуса

Пороги разницы определяют при помощи растворов химически чистых вкусовых веществ, представленных в двух концентрациях выше пороговых. Концентрации водных растворов для определения порогов разницы представлены в табл. 5.

#### 5 Концентрация вкусовых веществ для определения порогов разницы интенсивности вкуса

Вид вкуса	Название раствора	Концентрация рабочих растворов для проверки порога разницы интенсивности вкуса, %	
Сладкий	Раствор сахарозы	0,5	0,75
Соленый	Раствор хлористого натрия	0,15	0,25
Кислый	Раствор винной кислоты	0,018	0,026
	Раствор лимонной кислоты	0,02	0,025
Горький	Раствор хинингидрохлорида	0,00015	0,0003

Количество необходимых растворов зависит от числа лиц, принимающих участие в испытании, и метода проведения пробы (парная или тройная). Каждая проба нумеруется, записывается вид вкуса и концентрация, соответствующая данному обозначению образца.

Определение порогов разницы интенсивности вкусов проводят методами парной или тройной пробы.

При определении порога разницы методом парной пробы подают растворы с двумя концентрациями в семи парных повторностях по каждому виду вкуса. Между отдельными видами вкуса должны быть интервалы не менее 10 мин.

Испытуемый оценивает все образцы парных проб, отмечая на бланке знаками (+) номера образцов, которые характеризуются высшей интенсивностью вкуса в каждой пробе. Для каждого вида вкуса записывается отдельная анкета. Положительным результатом считается правильное определение шести пар из семи пар образцов.

При определении порога разницы интенсивности вкуса методом тройной пробы к оценке подают растворы с двумя концентрациями в тройной системе, причем одна концентрация представлена двумя растворами, а другая – одним.

Тройные пробы подают в семи повторностях (21 образец). Испытуемый определяет, какие два образца из каждых трех имеют одинаковую интенсивность вкуса, а также насколько непарный образец обладает высшей или низшей интенсивностью вкуса по сравнению с парным (табл. 6).

При тройной пробе испытуемый считается выдержавшим испытание, если правильно узнал разницу интенсивности вкуса в пяти тройных пробах из семи.

При помощи двойной и тройной проб можно определить порог разницы интенсивности вкуса и степень повторяемости правильных распознаваний.

Пороги разницы определяют только для видов вкуса, которые оценщики будут чаще всего встречать в своей работе. Например, сладкий – для работников кондитерской промышленности, соленый – для работников мясной промышленности и т.д.

## 6 Анкета проверки на определение порога разницы интенсивности вкуса методом тройной пробы

Коды образцов		Коды образцов	
I	1	V	13
	2		14
	3		15
II	4	VI	16
	5		17
	6		18
III	7	VII	19
	8		20
	9		21
IV	10		
	11		
	12		

### 2.5.1.2 Пробы для определения запахов

Различают семь основных групп запахов, сочетание которых порождает все существующие оттенки: камфорный (гексахролэтан), мускусный (мускус), цветочный (альфаамилпиридин), мятный (ментол), эфирный (диэтиловый эфир), острый (муравьиная кислота) и гнилостный (сероводород).

Обычный человек без труда различает до 1000 запахов, а опытный специалист – до 10 000.

Запах продукта образуется в результате сложного сочетания разнообразных химических соединений (ароматических, углеводов, сложных эфиров, альдегидов, кетонов и др.).

В практике при определении чувствительности обоняния применяют запахи эссенции, концентратов ароматических веществ, экстрактов и приправ для продуктов.

Образцы ароматических веществ готовят в чистых и сухих колбах с притертыми пробками вместимостью 100 мл. В колбах помещают чистую вату без запаха, на которую затем наносят ароматические вещества. Каждую колбу обозначают цифрой или буквой и записывают обозначение и вид запаха данного образца.

При проведении пробы все образцы выставляют на стол и, поочередно открывая крышки колб, обонянием определяют запах от наименьшей концентрации к наибольшей.

Испытуемый считается выдержавшим проверку, если из десяти образцов правильно определит запахи не менее чем восьми образцов. Результаты испытаний записывают в анкету.

## 7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Коды образцов	Вид запаха
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

### *Проверка порогов разницы интенсивного обоняния*

При проведении проверки на умение определить пороги разницы обоняния применяют различные специфические ароматические вещества.

При использовании уксусной кислоты готовят основной раствор 10 % концентрации.

При определении порогов разницы интенсивности обоняния берут серии растворов, которые испытуемый должен разместить в порядке возрастающей интенсивности запаха. Положительным считается результат, если правильно расположены восемь образцов из десяти.

### *2.5.1.3 Пробы для определения цвета*

Проверка на дальтонизм. При проверке на дальтонизм готовят основные растворы красящих веществ, путем дальнейшего разбавления которых готовят пробы с низкой концентрацией для определения способности испытуемых определять цвета.

Основные растворы готовят таким образом:

Зеленого цвета – 2 % раствор яркого зеленого.

Красного цвета – 2 % раствор азорубина.

Желтого цвета – 2 % раствор хризолина – 3.

Из основных растворов готовят рабочие растворы для проведения пробы на дальтонизм. Рабочие растворы для каждого цвета готовят десяти концентраций.

Испытуемому предлагают разместить растворы в порядке усиления цвета. Положительным считается результат, если из десяти растворов каждого цвета правильно расположено не менее восьми.

## 3 ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

### 3.1 Введение в проблему экспертной оценки потребительских свойств изделий

Термин "эксперт" (от лат. Expertus - опытный) и производные от него термины применяются в экономической литературе давно. Связано это с тем обстоятельством, что экспертные оценки являются важными инструментами в двух областях исследований: прогнозировании и оценке качества, особенно качества продукции.

Сам масштаб расширения сферы применения экспертных методов говорит о его неслучайном характере.

Для ответа на этот вопрос, прежде всего, выясним те общие особенности, которые отличают человеческие мышления (и, в частности, мышление эксперта) при интуитивном, эвристическом решении различных задач от процесса решения таких задач с помощью формализованных расчетных методов.

Конечно, применение вычислительной техники неизмеримо повышает скорость проведения вычислительных операций по сравнению с теми, которые человек производит сам. ЭВМ при этом может принимать в расчет очень большое количество данных, одновременный учет которых человеческому мозгу недоступен. И все-таки при решении некоторых классов задач человеческий мозг по своей эффективности значительно превосходит пока любую ЭВМ. Например, человек очень быстро, практически мгновенно и очень точно решает задачи распознавания образов (зрительных, слуховых, вкусовых и др.). Для решения этой

задачи человек использует огромные ресурсы своего мозга, включая одновременно, параллельно около 7-8 млрд. нейронов. Именно это дает возможность людям практически мгновенно узнавать друг друга, с большой скоростью читать печатные и рукописные тексты, осуществлять отбраковку товаров и др. Распознавание образует основную "ткань" большей частью нашего мышления при оценке качества товаров.

Цель такой экспертизы – на основе тщательного анализа качества товаров определить их потребительскую ценность, т.е. социальную эффективность, полезность, удобство пользования и эстетическое совершенство. Она призвана быть барьером на пути к потреблению некачественных, морально устаревших, неконкурентоспособных изделий.

Иначе говоря, человеческий мозг, мозг эксперта, в отличие от машины хорошо приспособлен для решения разнообразных задач в условиях неопределенности (т.е. недостаточной, неточной информации).

Экспертные методы применяются тогда, когда использование других, более объективных методов оказывается невозможным и неэкономным.

Как и другим методам, применяемым при товарной экспертизе, экспертным методам присущи определенные достоинства и недостатки.

Достоинствами этих методов является то, что они позволяют принимать решения, когда более объективные методы неприемлемы.

Экспертные методы, применяемые квалифицированными специалистами, позволяют дать точную и воспроизводимую оценку товаров. Проведенные эксперименты свидетельствуют, что при правильной методике экспертной оценки погрешность результатов составляет 5 – 10 % и соизмерима с допустимыми погрешностями измерительных методов. Полученные экспериментальным путем результаты экспертных оценок в разных группах экспертов показали их достаточно высокую воспроизводимость. Воспроизводимость результата применительно к экспертным оценкам определяют два условия: воспроизводимость оценок, назначенных каждым экспертом через некоторый промежуток времени; близость оценок, даваемых разными экспертами в один и тот же период времени.

К недостаткам экспертных методов относятся субъективизм, ограниченность применения, высокие затраты на их проведения.

Субъективизм экспертных методов является следствием того, что экспертная оценка проводится каждым экспертом индивидуально и представляет, по мнению Э. П. Райхмана и Г. Г. Азгальдова "не что иное, как его психологическую реакцию на физические и химические характеристики продукции".

Квалифицированный эксперт, вынося свое суждение о качестве продукции, всегда дает оценку именно с точки зрения интересов широких масс потребителей, т.е. с точки зрения удовлетворения общественных потребностей.

Поэтому экспертная оценка в определенной мере отражает и мнения потребителей, что невозможно осуществить при других методах.

Вместе с тем в ряде случаев экспертные оценки качества отражают не существенную, а прогнозирующую ситуацию. Например, оценка принципиально новых видов продукции или свойств, как правило, недоступна разовому потребителю, так как его мнение является отражением опыта, полученного при потреблении традиционной продукции.

Вследствие значительной доли субъективизма экспертные методы имеют определенные ограничения. Их использование рационально в двух случаях: во первых, когда поставленные перед экспертами цели не могут быть решены другими методами; во-вторых, когда имеющиеся альтернативные методы дают менее точные и достоверные результаты или связаны с большими затратами.

К задачам, для которых справедливо первое условие, можно отнести следующие операции оценки качества: определение номенклатуры показателей качества и построение их структурной схемы; органолептическую оценку показателей качества. Весьма часто экспертные методы применяют также для определения коэффициентов весомости показателей качества и аттестации качества продукции.

Наличие второго условия делает вполне справедливое применение экспертного метода при определении комплексных показателей качества различной степени комплексности.

Сочетание органолептического и экспертного методов, отличающихся высокой степенью субъективизма, позволяет получать наиболее точные результаты, что невозможно при применении измерительных методов.

В общем виде экспертиза потребительских свойств изделий представляет собой следующую функциональную схему: специалист - эксперт, имея соответствующие знания и средства, проводит качественно-количественный анализ товара в сравнении с другими товарами, принятыми за базовые, затем выявляет его потребительскую ценность на основе проведенного сопоставления с принятыми критериями и,

пользуясь набором определенных методов, получает в итоге некоторый обобщенный результат (оценочное суждение), выраженный в качественной или количественной форме.

Таким образом, основными компонентами этой модели будут: субъект экспертизы, ее объект, критерии экспертизы, методы и процедуры проведения экспертизы и ее результат.

Субъектом экспертизы потребительских свойств изделий обычно выступает группа квалифицированных специалистов (экспертов), систематизирующие ценностные предпочтения репрезентируемых или потребительских групп и проводящих исследование (анализ и оценку) потребительских свойств изделий.

Объектом экспертизы являются потребительские свойства изделий – свойства, проявляющиеся непосредственно при взаимодействии изделия (товара) с человеком в процессе потребления (эксплуатации) продукции. Они характеризуют эффективность использования изделия человеком, его общественную и культурную ценность: социальную значимость, практическую полезность, удобство пользования и эстетическое совершенство.

Критерии, используемые при анализе и оценке потребительских свойств изделий, подразделяются на общие и конкретные. Общие критерии – это сложившиеся в обществе ценностные представления, ориентации, нормы.

Конкретные критерии – это реальные требования к качеству изделий данного вида, зафиксированные в нормативно-технической документации, а так же базовые образцы и базовые показатели, принятые за исходные при сравнительном анализе и оценке потребительских свойств изделий.

Ведущим методом, применяемым при анализе потребительских свойств, а также при получении итоговых оценочных результатов, является экспертный, основанный на учете мнений специалистов-экспертов.

Процедура проведения экспертизы потребительских свойств изделий имеет, как правило, сложный характер и представляет собой последовательность определенных операций, совершаемых экспертами. Количество и порядок этих операций, а также их содержание, определяются целями экспертизы, особенностью оцениваемых изделий и стадий жизненного цикла, на котором проводится экспертиза качества.

Результатом экспертизы является зафиксированная оценка потребительских свойств изделий. Итоговая оценка строится на основе обобщения мнений экспертов, согласования результатов оценки с каждым отдельным экспертом и утверждения ее организатором экспертной комиссии.

Экспертные методы, предложенные М.А. Николаевой, подразделяются на три группы: 1) методы группового опроса экспертов; 2) математико-статистические методы обработки экспертных оценок; 3) методы экспертной оценки показателей качества.

### **3.2 Методы группового опроса экспертов**

Методы группового опроса основаны на проведении опроса группы экспертов с последующим анализом и обработкой полученной от них информации.

Целью этих методов является получение групповой экспертной оценки для принятия окончательных решений.

Основанием для выбора служит необходимость принятия сложных решений в ситуации неопределенности или составление научно обоснованного прогноза, требующего участия группы независимых и компетентных специалистов.

Основные преимущества групповой экспертной оценки заключаются в возможности разностороннего анализа количественных аспектов проблем определения или прогнозирования отдельных характеристик товаров или их совокупности. Взаимодействие между экспертами позволяет значительно увеличить объем суммарной информации, которой владеет группа экспертов, по сравнению с информацией любого члена группы. При групповой оценке меньше вероятность ошибки принятия в качестве основных факторов и показателей, не имеющих существенного значения для решения проблемы.

Поэтому важным преимуществом групповой оценки является возможность получения обобщенного и более представительного результата.

К недостаткам групповых оценок относятся:

– трудности в получении надежной и согласованной оценки; большим разбросом мнений из-за разной компетентности экспертов;



– большее количество неверной информации у группы экспертов, чем у отдельного эксперта, может привести к значительным ошибкам в конечных результатах;

– возможность конфронтации, когда отдельные эксперты в силу неуверенности или иных причин могут соглашаться с мнением большинства.

Несмотря на указанные недостатки, экспериментально установлено, что при соблюдении определенных требований групповая оценка более надежна, чем индивидуальная.

К таким требованиям относятся:

– приемлемое распределение оценок, полученных от экспертов, указывающих на независимость их мнений, при этом должны быть причины разных мнений;

– групповая надежность, выражающаяся в совпадении или близости конечных результатов, которые получены при обобщении оценок по определенной проблеме двумя подгруппами экспертов, выбранных случайным образом;

– подготовка экспертизы, снижающая систематические и случайные погрешности при ее проведении.

Основными этапами проведения экспертизы являются:

формирование целей и задач экспертизы;

формирование рабочей группы специалистов-аналитиков;

разработка процедуры опросов;

отбор и формирование группы экспертов;

проведение опроса;

анализ и обработка информации, полученной от групп экспертов;

синтез информации об объектах экспертизы и результатов групповой экспертной оценки, приведение их в форму, удобную для принятия решений.

### ***3.2.1 Формировка целей и задач экспертизы***

На первом этапе экспертизы большое значение имеет четкое формулирование ее целей и задач, что является обязательным условием обеспечения достоверного результата эксперта. Для этого необходимо осуществить предварительный сбор информации об объекте (объектах) экспертизы.

Авторами [4] были выявлены те задачи, которые необходимо решить для повышения эффективности экспертных методов. Они не равноценны по своей важности и трудности решения. Часть их сравнительно легко выполняется, для решения же других задач, носящих проблемный характер, необходимо проведение специальных научных исследований:

Классификация задач приведена ниже.

1 Задачи подготовительного этапа.

Разработка принципов формирования экспертной группы.

Количественное определение качества экспертов.

Разработка принципов классификации продукции по назначению и потребителей для оценки качества.

Разработка принципов и методологии построения структурной схемы показателей качества.

2 Задачи этапа получения индивидуальных экспертных оценок:

разработка процедуры обсуждения оценок экспертами;

процедуры письменных обоснований;

процедуры открытого обсуждения;

методов получения информации от экспертов;

оценочных школ;

методологии анкетирования экспертов;

методов планирования опроса экспертов.

Определение количества туров опроса.

3 Задачи этапа получения коллективных экспертных оценок.

Разработка методов обобщения и усреднения индивидуальных экспертных оценок.

Разработка методов определения согласованности индивидуальных экспертных оценок.

Разработка методов определения объективности коллективных экспертных оценок.

Определение надежности полученных результатов.

Определение погрешности полученных результатов.

### **3.2.2 Формирование рабочей группы специалистов**

Задача рабочей группы – подготовка экспертизы, помощь в проведении оценки, обработка, анализ и обобщение ее результатов с целью выявления коллективного мнения экспертов.

В состав экспертной группы входят организатор (он же председатель экспертной комиссии), специалист по оцениваемой продукции, программист, технические работники.

Организатор осуществляет методическое руководство работой на всех ее этапах. Для выполнения этой задачи он должен квалифицированно разбираться в методологии оценки качества продукции, и особенно в экспертных методах оценки. Организатор создает рабочую группу, составляет программу работ, участвует в опросе экспертов, формулирует выводы и рекомендации.

Специалист по оцениваемой продукции выбирается из числа высококвалифицированных работников организации, в которой формируется экспертная группа.

Основная задача специалиста заключается в анализе информации, полученной от экспертов, корректировании программы дальнейшей работы.

Если продукция является достаточно сложной, т.е. оценка производится с учетом многих показателей качества, в состав рабочей группы может войти программист. Программист проанализирует полученные оценки с точки зрения уменьшения трудоемкости их обработки и извлечения максимально надежной и полной информации, выбирает и отлаживает стандартные программы и в случае необходимости разрабатывает новые программы.

Технические работники проводят опрос экспертов и предварительную обработку полученных результатов. Задача технического работника заключается в разъяснении тех положений анкеты, которые недостаточно хорошо понимаются экспертами.

### **3.2.3 Разработка процедуры опроса**

Для этого составляются анкеты и определяются методы опроса (индивидуальные и групповые, очные и заочные, открытые и закрытые).

Существуют определенные методики составления анкет. При разработке анкет группа аналитиков должна предусмотреть уровень детализации проблемы, зависящей от специфики и целей экспертизы. От этого зависит достоверность результатов экспертизы, причем с увеличением степени детализации согласованность экспертных оценок, как правило, увеличивается.

Однако излишняя детализация проблемы может привести и к снижению надежности информации, полученной от экспертов.

При подборе признаков, которые желательно включить в анкету, необходимо проверить, не допускают ли они двойного толкования.

### **3.2.4 Отбор и формирование группы экспертов**

Отбор и формирование группы экспертов начинается с определения области их компетенции, что позволяет надеяться на достаточную степень надежности экспертов, включаемых в экспертную группу.

Правильный отбор специалистов для участия в работе экспертной группы очень важен, так как качество полученных оценок в значительной степени определяется качеством экспертной группы. В свою очередь на качество экспертной группы оказывают влияние два фактора: качество экспертов и их количество. Качество и количество экспертов учитываются при формировании экспертной группы и обработке результатов экспертного опроса.

#### **3.2.4.1 Методы оценки качества эксперта.**

Выбор экспертов является достаточно трудной задачей.

Во-первых, из-за сложности учета многообразных свойств эксперта. Предложенные до настоящего времени методы учета не являются достаточно удовлетворительными. Вместо многообразия свойств, которыми определяется качество эксперта, иногда учитывают только отдельные свойства, например, компетентность.

Во-вторых, психофизиологические особенности человека, от которых в значительной степени зависит успешное исполнение им обязанностей эксперта, изучены еще не достаточно. Определять связь между психологическими особенностями и качеством эксперта мы пока что не научились.

Большинство существующих методов оценки качества экспертов можно разделить на пять групп:

эвристические – оценки, назначаемые человеком и основанные на предположении правильности отражения качества эксперта через оценку окружающих или самооценку.

статистические – оценки, полученные в результате обработки суждений экспертов об объекте оценки;

тестовые – оценки, полученные в результате специальных испытаний экспертов;

документальные – оценки, основанные на анализе документальных данных об экспертах;

комбинированные – оценки, полученные с помощью любой совокупности перечисленных методов.

Различают следующие виды *эвристических оценок*:

Самооценка, оценка аргументированности и знакомства с объектом экспертизы, самооценка, оценка рабочей группы.

Самооценка – вид и метод эвристической оценки компетентности самим экспертом. Установлено, что достоверность усредненной экспертной оценки тем выше, чем больше среднее значение самооценки членов группы. В то же время следует иметь в виду, что самооценка отличается значительной субъективностью, а это влечет за собой определенные недостатки ее. Самооценка зависит от психологических особенностей экспертов (наличия высокой или заниженной самооценки), степени удовлетворенности собой, понимания оценочной шкалы. Этим объясняется несоответствие результатов самооценки и самооценки результатов экспертизы, деловитостью и объективностью.

Компетентность эксперта должна распространяться на объект оценки качества (профессиональная компетентность) и методологию оценки (квалиметрическая компетентность).

Профессиональная компетентность включает знание производства продукции; значений показателей качества различных ее модификаций, выпускаемых в России и за рубежом; перспектив развития продукции.

Квалиметрическая компетентность обеспечивает: четкое понимание экспертом подхода к оценке качества продукции как к мере удовлетворения его потребностей людей; знание методов оценки качества, особенно экспертных методов; умение пользоваться различными типами оцениваемых шкал, различая при этом достаточно большое число их градаций.

Заинтересованность эксперта в результатах экспертизы зависит от многих факторов: степени загруженности эксперта основной работой; целей экспертизы; характера выводов, которые могут быть сделаны по результатам оценки качества.

Деловитость эксперта – тоже широкое понятие. Оно включает собранность, подвижное и эластичное внимание, которые позволяют быстро переключаться с оценки одного показателя на оценку другого; контактность, т.е. умение общаться с людьми при решении задач в конфликтной ситуации; мотивированность выносимых оценок.

Объективность (беспристрастие) эксперта рассматривается как способность эксперта учитывать только ту информацию, которая определяет удовлетворение потребности данной продукции.

Для экспертной оценки качества товаров самооценку эксперта (табл. 8, 9) рекомендуется определять с учетом степени его информированности и знакомства с оцениваемой продукцией путем заполнения "Анкеты самооценки", в которой он отмечает регулярность чтения перечисленных в ней источников информации и степень знакомства с оцениваемой продукцией.

## 8 Анкета самооценки (эксперт Петров К. К.)

	Регулярность чтения
--	---------------------

Источники информации	Читаю часто и регулярно	Читаю часто, но не регулярно	Читаю редко	Не читаю
Отечественная литература по вопросам производства и потребления оцениваемой продукции		+		
Зарубежная литература по вопросам производства и потребления оцениваемой продукции			+	
Патентная информация	+			
Фирменная информация (каталоги, проспекты и т.д.)	+			

Продолжение табл. 8

Источники информации	Регулярность чтения			
	Читаю часто и регулярно	Читаю часто, но не регулярно	Читаю редко	Не читаю
Характер знакомства	Степень знакомства (участия)			
	высокая	средняя	низкая	отсутствует
Знакомство с образцами продукции на выставках, показах, завозах и т.д.	+			
Непосредственное знакомство с вопросами производства и потребления продукции за рубежом (симпозиумы, командировки)			+	
Знакомство с результатами социологических опросов о требованиях потребителей к качеству продукции				+
Участие в проведении социологических				

опросов о требованиях потребителей к качеству продукции					+
---	--	--	--	--	---

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА САМООЦЕНКИ

Факторы, влияющие на самооценку эксперта	Весомость показателей, $M_i$	Оценка в зависимости от степени информированности и знакомства			
		$K_i = 10$	$K_i = 7,5$	$K_i = 2,0$	$K_i = 0$
Источники информации		Читаю часто и регулярно	Читаю часто, но не регулярно	Читаю редко	Не читаю
Отечественная литература по вопросам производства					
Зарубежная литература по вопросам производства и потребления оцениваемой продукции					
Патентная информация					
Фирменная информация (каталоги, проспекты)					
Характер знакомства					

Самооценка вычисляется по формуле

$$K_{сам\ i} = \sum_{j=1}^8 M_i K_{ij}, \quad (1)$$

где  $K_{сам\ i}$  – самооценка  $j$  экспоната;  $M_i$  – весомость показателей информированности и знакомства, определяемая в соответствии с данными табл. 9;  $K_{ij}$  – оценка, зависящая от степени информированности и степени знакомства, определяемая в соответствии с данными табл. 8.

Поскольку  $\sum_{i=1}^8 M_i = 1$ , а  $0 \leq K_{ij} \leq 10$ , то  $0 \leq K_{сам\ i} \leq 10$ .

Оценка аргументированности и знакомства с объектом экспертизы.

В основе этого способа оценки профессиональной компетенции лежит стремление как можно более полно и с применением эвристической процедуры выявить и оценить факторы, влияющие на компетентность, чтобы путем усреднения их количественных оценок получить общую оценку.

В данном случае имеются в виду только те факторы, которые могут оцениваться лишь субъективно, в форме самооценки. Эксперт количественно оценивает степень своей специализации по данному виду продукции. Например, "специализируюсь на данный вид продукции", "данный вид продукции находится в сфере моих интересов" и т.д. Эвристическая оценка компетентности, полученная на основе учета степени специализации и знакомства, весьма эффективна и достоверна. Но это лишь при условии, что будут тщательно проработаны методы количественной оценки каждого из этих факторов, например, в виде оценочных анкет. В настоящее время это проблема еще только начинает исследоваться применительно к отдельным факторам и в целом далека от того, чтобы считаться решенной.

Взаимооценка (коллективная взаимная оценка, групповая оценка).

Сущность этого метода оценки качества экспертов заключается в том, что в целях уменьшения субъективности оценка компетентности каждого эксперта определяется как средняя из оценок, назначенных всеми остальными экспертами. Установлено, что существует тесная взаимосвязь между компетентностью эксперта и усредненной оценкой его, полученной от коллег.

Каждый эксперт дает количественную оценку всем остальным экспертам. Затем определяется средняя оценка каждого эксперта.

В зависимости от количества экспертов в группе применяются две разные процедуры:

при численности экспертов в группе менее 15 человек каждый эксперт оценивает всех остальных;

при численности экспертов 15 человек и выше заполняются специальные анкеты, в которых эксперты по квалификации поделены на три группы – выше средней, средней и ниже средней квалификации, а также по рангам внутри подгрупп (по 6 - 8 человек в каждой). Затем ранжируют экспертов каждой подгруппы. Ранг 1 – самый квалифицированный эксперт, 2 – следующий по квалификации и т.д. Каждому оцениваемому эксперту присваивается числовая оценка от 10 баллов (самый квалифицированный) до 0 (совершенно неквалифицированный) с точностью до 0,5 балла.

Недостатки взаимооценки:

эксперты могут недостаточно знать друг друга;

на результаты оценки могут влиять взаимные симпатии и антипатии;

эксперты, как правило, стремятся избегать сверхвысоких и сверхнизких оценок.

Для уменьшения указанных недостатков рекомендуется применять взаимооценку только в тех группах, где большинство экспертов хорошо знают друг друга.

Оценка эксперта рабочей группой.

Цель этой оценки – дать в количественной форме характеристику ( $K_{гр}$ ) заинтересованности эксперта в участии в экспертизе и его собранности (внимательности) в ходе опроса.

Оценка дается техническими работниками, проводящими опрос экспертов.

При назначении оценок они исходят из отношения экспертов к выполняемой экспертизе и их активности при обсуждении оценок. Оценку, определяемую рабочей группой выражают в 10-бальной шкале.

*Статистические оценки*

Эти оценки применяются с целью уменьшения по мере возможности погрешностей, возникающих при экспертных оценках. Необходимость их обусловлена тем, что в отличие от измерений с помощью технических устройств, основанных на сравнении неизвестных величин с известными, при экспертных методах часто отсутствует известная величина (или образец, или эталон товара), значение которой принимается за действительное, т.е. максимально приближенное к истинному.

На точность экспертной оценки влияют субъективные (зависящие от эксперта) и объективные (зависящие от методики оценки) факторы, воздействующие на процесс оценки как помехи. Возникающая под их действием погрешность оценки имеет случайную и систематическую составляющие. Если эксперт уделяет чрезмерное внимание, например, внешнему виду продукции, то он будет завышать коэффициент весомости эстетического показателя качества, т.е. в этом случае в его оценке постоянно присутствует погрешность. Вместе с тем если провести несколько независимых туров определения коэффициентов весомости, то результаты каждого эксперта в различных турах, как правило, будут отличаться, что вызвано наличием случайной погрешности.

Анализ причин появления погрешностей может позволить уменьшить их влияние, т.е. повысить точность оценки.

Случайная погрешность зависит от психофизиологических особенностей эксперта, его собранности, внимательности и т.д. Случайную погрешность экспертной оценки можно уменьшить многократным повторением оценок, однако, систематическая погрешность при этом останется неизменной, так как основная причина систематической погрешности – недостаточная или неправильная информированность эксперта. Повысить информированность можно, ознакомив эксперта с необходимой информацией перед началом экспертизы.

Различают следующие виды статистических оценок: оценка по отклонению от среднего мнения экспертной группы; оценка объективности эксперта.

Оценка по отклонению от среднего мнения экспертной группы – оценка, основанная на предположении, что действительным значением групповой экспертной оценки является средняя оценка экспертной группы.

Индивидуальные экспертные оценки могут быть двух типов:

ранжирование экспертом оцениваемых величин (в порядке убывания или возрастания);  
определение экспертом числовых значений оцениваемых величин (например, при определении коэффициентов весомости показателей качества каждому коэффициенту эксперты присваивают определенные числовые значения).

Оценка по отклонению от среднего мнения экспертной группы может быть выражена через совокупность абсолютных отклонений ( $\Delta_i$ ), рассчитанных как разница между средней групповой оценкой ( $\bar{x}$ ) и индивидуальной оценкой ( $x_i$ )

$$\Delta_i = \bar{x} - x_i .$$

Оценка объективности эксперта является важной характеристикой его качества. В ряде случаев, например, при оценке конкретных образцов продукции, необъективность экспертов может привести к существенному искажению результатов. Однако пока еще нет специфических методов оценки объективности экспертов и на практике довольствуются косвенной оценкой по отклонению от среднего мнения экспертов.

#### *Тестовые оценки*

Тестовый метод заключается в проведении испытаний, в ходе которых оцениваются некоторые психофизиологические особенности, от которых зависит качество эксперта.

Достоинством этого метода является возможность оценить многие качества, для чего другие методы и виды оценок неприемлемы. Недостаток его заключается в том, что полученные при тестировании результаты невозможно сравнить с данными, полученными каким-либо объективным методом.

При проведении тестовых оценок к тестам предъявляются следующие требования:

понимания испытуемым экспертом постановки тестовой задачи и условий, которым должно отвечать ее решение;

вероятность случайного угадывания решения задачи должна быть близка к нулю;

тестовая задача должна иметь точное решение.

Разновидностями тестовых являются оценки воспроизводимости результатов, квалиметрической компетентности эксперта, объективности корректирования своих оценок.

Оценка воспроизводимости результата – оценка степени близости индивидуальных оценок эксперта, проведенных через определенные промежутки времени. Применительно, например, к экспертному опросу, проводимому в несколько туров, это означает, что оценки, назначенные экспертом в последующем туре, должны быть достаточно близкими к аналогичным оценкам предыдущего тура. В этом случае можно говорить о малом значении случайностей погрешности экспертной оценки, т.е. о стабильности мнения.

Следует учесть, что промежуток времени между турами должен быть не велик, чтобы исключить влияние возможной новой информации, изменяющей его суждения, но в то же время достаточен, чтобы эксперт забыл данные оценки в предыдущем туре.

Оценка квалиметрической компетентности эксперта – оценка теоретических знаний методов оценки качества и умения их применять. Оценка теоретической подготовки эксперта может проводиться путем контроля знаний с использованием тестов в определенной области знаний.

Проверка умения проверять подразделяют на три типа:

умение использовать разные типы оценочных шкал;

умение определять субъективные вероятности;

умение различать достаточное число градаций оцениваемого свойства.

1 Умение использовать разные типы оценочных шкал (порядка, отношений, интервалов) очень важно, так как достаточно часто экспертные оценки проводятся путем ранжирования показателей качества товаров (например, вкус очень сладкий, сладкий, слабовыраженный, несладкий). Эксперты, не умеющие оперировать некоторыми видами шкал, должны быть отклонены на этапе формирования рабочих групп.

2 Умение определять субъективные вероятности – способность эксперта оценивать вероятность наступления определенных событий. Эта способность различна у разных людей. От эксперта требуется не только давать количественные оценки каким-то признакам экспертируемого им объекта, но и определять субъективную вероятность этих оценок.

Использование вероятностных характеристик проявляется и в том, что эксперты очень редко улавливают разницу между математическим ожиданием некоторой величины и ее наиболее вероятным значением.

Эксперты, у которых такая способность отсутствует, не должны привлекаться к экспертизам, связанным с прогнозированием.

3 Умение различать достаточное число градаций оцениваемого свойства – способность эксперта улавливать различия в интенсивности проявления каждого свойства. Понятно, что чем больше количество градаций шкалы способен различать эксперт при оценке каждого свойства, тем большей чувствительностью обладает эксперт к самым незначительным изменениям свойств и показателей объектов экспертизы. Например, при органолептическом анализе дегустаторов проверяют на умение выявить разницу во вкусах, запахах, оттенках цвета и т.д. Тренированный глаз эксперта может различить 30 оттенков белого цвета. От особенности эксперта различать градации оцениваемого свойства зависит также точность экспертных оценок.

Оценка объективности корректирования своих суждений – способность экспертов оценивать испытуемый объект независимо от оценок других экспертов, необходима для выявления отсутствия у эксперта конформизма.

Конформизм – это приспособленчество, отсутствие собственной позиции, некритическое следование общим мнениям.

При экспертной оценке конформизм играет отрицательную роль. Поэтому качество эксперта определяется также отсутствием у него этого свойства.

Для проверки применяют метод подставной группы, в задачи которой входит вынесение заведомо ложных (неверных) суждений об испытуемом объекте.

*Документальная оценка* – оценка эксперта, основанная на документальном подтверждении соответствия его установленным требованиям: компетентности, независимости, практического стажа работы.

Документальные оценки лишь дополняют другие группы оценок качества эксперта и не играют самостоятельной роли. Связано это с двумя обстоятельствами: 1) большая часть факторов, влияющая на документальную оценку, в той или иной степени уже учитывается при взаимооценке и других частных оценках; 2) влияние факторов документальной оценки очень сильно зависит от области работы эксперта.

Так, кандидат в эксперты может занимать достаточно высокое служебное положение, но при этом не обладать индивидуальными качествами для экспертных оценок (например, не обладает сенсорной чувствительностью).

*Комбинированные оценки* – оценки, основанные на совместном использовании разных методов оценки качества экспертов.

Предыдущий анализ показал, что ни один из существующих методов эвристической, статистической, тестовой или документальной оценки сам по себе не может достаточно полно характеризовать качество эксперта.

Необходимость применения комплексных оценок качества экспертов объясняется разнообразием предъявляемых к ним требований, каждое из которых может быть оценено одним или несколькими методами. Однако не каждый применяемый метод позволяет дать количественную характеристику отдельных свойств эксперта. К тому же степень разработки и применимости предлагаемых методов неодинакова.

Из всех видов частных оценок на сегодняшний день достаточно разработаны и подготовлены к широкому применению на практике только три: эвристические оценки (самооценка, взаимооценка и оценка рабочей группой) и две статистические оценки (оценка отклонения от средней и оценка воспроизводимости результата).

Пять этих частных оценок и целесообразно применять для вычисления компетентной оценки качества эксперта.

Остальные частные оценки – тестовые, документальные, в настоящее время еще не достаточно разработаны для их широкого использования.

Для сведения частных оценок в комплексную оценку целесообразно использовать формулу средней арифметической.

Весомость частных оценок может быть определена группой специалистов, профессионально занимающихся методологией экспертных методов.

Исходя из указанных положений, комплексную оценку качества эксперта можно рассчитать по формуле

$$K_{\Sigma} = M_{\text{сам}} K_{\text{сам}} + M_{\text{вз}} K_{\text{вз}} + M_{\text{рг}} K_{\text{рг}} + M_{\text{ос}} K_{\text{ос}} + M_{\text{вр}} K_{\text{вр}}, \quad (2)$$

где  $M$  – коэффициенты весомости частных оценок: сам – самооценки, вз – взаимооценки, рг – оценки рабочей группы, ос – оценки отклонения от средней, вр – оценки воспроизводимости результатов;  $K$  – значения соответствующих частных оценок.

Эта формула апробирована при оценке экспертов, работающих в часовой промышленности и имеет вид



$$K_3 = 0,14 K_{\text{сам}} + 0,21 K_{\text{вз}} + 0,13 K_{\text{рг}} + 0,22 K_{\text{ос}} + 0,30 K_{\text{вр}}, \quad (3)$$

Анализ частных оценок, полученных экспертом, может влиять на эффективность его работы. Так, низкая оценка рабочей группой  $K_{\text{рг}}$  в сочетании с высокой самооценкой  $K_{\text{сам}}$  позволяет сделать вывод о недостаточно серьезном отношении к работе; высокая воспроизводимость  $K_{\text{вр}}$  и высокая оценка рабочей группой  $K_{\text{рг}}$  в сочетании с низкой оценкой отклонения от средней  $K_{\text{ос}}$  свидетельствуют о неправильной информированности эксперта.

При комбинированной оценке в зависимости от ее целей могут быть использованы не все, а лишь отдельные частные оценки. Например, при выборе лучших кандидатов в экспертную группу нельзя получить оценки  $K_{\text{рг}}$ ,  $K_{\text{ос}}$ ,  $K_{\text{вр}}$  до начала экспертизы, тогда ограничиваются комбинированной оценкой, зависящей от самооценки  $K_{\text{сам}}$  и взаимооценки  $K_{\text{вз}}$

$$K_3 = 0,4 K_{\text{сам}} + 0,6 K_{\text{вз}}. \quad (4)$$

### 3.2.4.2 Количество экспертов

Точность групповой экспертной оценки во многом зависит от числа экспертов в группе. Чем больше экспертов, тем выше точность и достоверность оценки.

Однако с увеличением количества экспертов возрастают затраты на проведение экспертизы, появляются сложности с выявлением согласованного мнения экспертов.

В связи с этим возникает установления оптимального числа экспертов в группе при одновременном обеспечении достоверности полученных результатов. Исследованию этой проблемы посвящено значительное количество работ. Данные свидетельствуют об отсутствии единства мнений в вопросе о численности экспертных групп и на практике численность экспертных групп ограничивается 8 – 12 человек.

При отборе экспертов существуют рекомендации о подборе их с учетом компетенции. Группа не должна состоять из представителей узкой специальности, так как их мнение может быть тенденциозным. Необходимо также обращать внимание на степень сложности объекта экспертизы и наличия у экспертов необходимых квалификаций, опыта работы. Должны учитываться и личностные отношения между экспертами.

Необходимо выявить возможные противоречия между целями экспертизы и целями экспертов, чтобы предотвратить смещение групповой оценки в направлении, желательном для одного или нескольких либо всей группы экспертов.

### 3.2.5 Проведение экспертного опроса

Существует два способа проведения экспертного опроса: первый (основной), когда оценка выносится самой группой, и второй, когда оценку от имени группы выносит один (лидер, фаворит).

Точность оценок, выносимых лидером обычно ниже той точности, которая достигается при вынесении оценок группой.

Критериями выбора указанных способов проведения экспертного опроса являются объективность, информированность, затраты – критерий трудоемкости.

#### Критерий объективности

В процессе взаимодействия между экспертами может возникнуть конформное влияние, заключающееся в воздействии на эксперта, оценки которого отклоняются от преобладающего мнения, силы мнения большинства. Кроме того, может проявляться и авторитетное влияние, в результате которого эксперт стремится приблизить свое мнение к мнению специалиста, которого он считает наиболее авторитетным.

Очевидно, что конформный и авторитарный виды влияния носят отрицательный характер, так как эксперт меняет свое суждение под влиянием факторов, не имеющих отношения к качеству продукции, что снижает объективность выносимых им оценок.

Таким образом, по критерию объективности лучшими являются те способы опроса, в которых в меньшей степени могут появляться конформный и авторитетный виды влияния.

При способе оценки, выносимых открытым голосованием конформный и авторитетный виды влияния могут проявляться в наибольшей степени. Кроме того, понижению объективности выносимых экспертных оценок может способствовать и то обстоятельство, что в условиях открытого обсуждения и открытого голосования у некоторой части экспертов проявляется своеобразный антиконформизм – стремление придерживаться неправильной точки зрения из престижных соображений.

Наконец, этому способу опроса, понижающий объективность коллективной экспертной оценки, – выносимое группой суждение очень часто основывается не на беспристрастном и последовательном анализе проблемы, а на компромиссе между суждениями отдельных экспертов.

По критерию объективности способ анонимного обоснования оценок имеет некоторое преимущество над персональным обоснованием оценок.

### Критерий информированности

При взаимодействии экспертов возникает информативное влияние, заключающееся в том, что на суждения эксперта воздействуют логические доводы других экспертов, а также сообщаемая ими дополнительная, ранее неизвестная данному эксперту информация.

В результате под влиянием новой информации эксперт может скорректировать свое суждение, что нужно считать положительным явлением, так как в этом случае информированность эксперта повысилась.

Следовательно, повысилась и качество эксперта.

Исходя из этого, наиболее удачными по критерию информированности являются способы, содержащие информацию об оценках других экспертов, когда существуют также личные контакты между экспертами, происходит дискуссионное обсуждение оценок.

### Критерий трудоемкости

Трудоемкость процедуры опроса зависит от количества прodelываемых операций и их продолжительности. Так, при письменном обосновании оценок эксперт затрачивает больше времени, чем при устной дискуссии.

Эффективность экспертного опроса в значительной степени зависит от формы его проведения, т.е. от способов и техники выявления суждений экспертов.

Существуют два способа опроса экспертов: индивидуальный и групповой.

При групповом способе технический работник проводит опрос сразу всей группы экспертов, при индивидуальной – опрашивает каждого эксперта.

По затратам труда и времени групповой способ эффективнее, однако при его применении невозможно использовать некоторые технические приемы проведения опроса (например, интервью-анкету). И самое главное – он не может обеспечить ту степень взаимодействия между экспертом и техническим работником, которая необходима для правильного уяснения поставленных перед экспертом вопросов. По этим причинам для экспертной оценки качества рекомендуется индивидуальный способ.

К техническим приемам получения оценок, используемых при экспертном методе относятся интервью, интервью-анкета, анкетирование, смешанное анкетирование.

При интервью технический работник выявляет оценки в ходе свободной, но проводимой по определенной программе беседы с экспертом.

Для интервью – анкеты задаваемые вопросы носят более конкретный характер, а их последовательность заранее достаточно жестко определена. Интервьюер письменно фиксирует экспертные оценки, заполняя в присутствии эксперта предварительно подготовленную анкету.

Анкетирование – это письменные ответы эксперта на вопросы анкеты.

Смешанное анкетирование – технический работник общается с экспертом: разъясняет ему непонятные вопросы анкеты, уточняет даты и т.д.

### ***3.2.6 Алгоритм экспертных операций оценки качества продукции***

В литературе предложено несколько описаний алгоритма получения коллективной экспертной оценки. Эти алгоритмы в деталях несколько отличаются друг от друга. Сопоставительный анализ, проведенный Азгальдовым Г. Г. и Райхманом Э. П., показал, что для целей оценки качества товаров может быть предложен нижеследующий наиболее общий алгоритм экспертных операций оценки качества продукции:

- 1 Этап подготовительный
  - 1.1 Формирование рабочей группы.
  - 1.2 Формирование экспертной группы.
  - 1.3 Классификация продукции и потребителей.
  - 1.4 Построение структурной схемы показателей качества.
- 2 Этап получения индивидуальных экспертных оценок.
  - 2.1 Выбор процедуры назначения оценок экспертами.

2.2 Выбор метода получения информации от эксперта и подготовка необходимых для опроса документов (анкет, пояснительных записок).

2.3 Опрос экспертов.

3 Этап получения коллективных экспертных оценок.

3.1 Обобщение индивидуальных экспертных оценок.

3.2 Определение согласованности индивидуальных экспертных оценок.

3.3 Определение объективности коллективных экспертных оценок.

С помощью этого алгоритма исключаются ошибки при опросе экспертов, и повышается достоверность результатов экспертизы.

### 3.3 Математико-статистические методы обработки экспертных оценок

Математико-статистические методы обработки экспертных оценок предназначены для повышения достоверности результатов оценки качества товаров экспертами.

Подразделяются на четыре подгруппы методов: ранжирования, непосредственной оценки, последовательных предпочтений и парных сравнений.

#### 3.3.1 Метод ранжирования

Предназначен для решения многих практических задач, когда объекты не поддаются непосредственному измерению. Кроме того, отдельные объекты, характеризующиеся различной природой, оказываются несоизмеримыми, так как у них нет общей меры сравнения.

Процедура ранжирования состоит в расположении объектов экспертом в наиболее рациональном порядке и присвоении им определенного ранга в виде числа натурального ряда. При этом ранг 1 получает наиболее предпочтительный объект, а ранг  $n$  наименее предпочтительный. В результате получается шкала порядка, в которой число рангов равно числу объектов.

При наибольшем числе параметров ( $n < 10$ ) процедура ранжирования не представляет какие-либо трудности. В случаях же, когда  $n > 10$ , применяются различные приемы облегчения этой процедуры. Чаще всего при экспертизе качества используется следующий прием.

Из перечня параметров, содержащихся в предложенной эксперту анкете, он выбирает один, который считает самым важным и присваивает ему ранг 1. Этот параметр затем вычеркивается из перечня. Аналогичным образом из оставшегося перечня эксперт опять выбирает параметр, который он считает самым важным, и присваивает ему ранг 2 и т.д.

После первоначального ранжирования производится операция преобразования рангов. Заключается она в том, что для всего упорядоченного ряда параметров числовая последовательность рангов заменяется обратной, т.е. минимальный ранг 1 получает наименее важный, находящийся в конце ряда параметр, следующий от конца ранг 2 и т.д., а наиболее важный параметр – самый высокий ранг  $n$ . Необходимость в первоначальной ранжировке и последующем ее преобразовании объясняется тем обстоятельством, что эксперту психологически удобнее выбирать из перечня параметры, начиная именно с наиболее, а не с наименее важного.

Если два объекта имеют одинаковые ранги, то им приписывают так называемые стандартизированные ранги, которые рассчитываются как средние суммы мест объектов с одинаковыми рангами.

Например, шести объектам присвоены следующие ранги

$$\begin{array}{cccccc} \underline{1} & \underline{2} & \underline{3} & \underline{4} & \underline{5} & \underline{6} \\ 1 & 2 & 4 & 5 & 3 & 6. \end{array}$$

Объекты 2 и 5 поделили 2 и 3 места. Их стандартизированный ранг будет равен  $(2 + 3) / 2 = 2,5$ .

Объекты 3; 4 и 6 поделили 4; 5 и 6 места, а их стандартизированный ранг равен 5

$$(4 + 5 + 6) / 3 = 5$$

В результате получается следующая ранжировка

$$\begin{array}{cccccc} \underline{1} & \underline{2} & \underline{3} & \underline{4} & \underline{5} & \underline{6} \\ 1 & 2.5 & 5 & 5 & 2.5 & 5. \end{array}$$

Таким образом, сумма рангов  $S_n$ , полученная в результате ранжирования  $n$  объектов, будет равна сумме чисел натурального ряда

$$S_n = \sum_{i=1}^n x_i = n(n+1)/2, \quad (5)$$

где  $x_i$  – ранг  $i$  объекта.

Покажем, как результаты ранжировки могут использоваться для решения двух задач.

Задача определения коэффициентов весомости  $M_i$  определяется по формуле

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^N A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N A_{ij}}, \quad (6)$$

где  $N$  – общее число опрашиваемых экспертов ( $j = 1, 2 \dots N$ );  $A_{ij}$  – преобразованный ранг, присвоенный  $j$ -ым экспертом  $i$ -му предмету.

Понятно, что из формулы (6) вытекает условие

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1.$$

Задача оценки показателей качества  $K_i$ .

Предположим, имеются три параметра, суммарные ранги которых, полученные у всех экспертов, удовлетворяют неравенству:

$$\sum_{j=1}^N a_{1j} < \sum_{j=1}^N a_{3j} < \sum_{j=1}^N a_{2j}. \quad (7)$$

Из неравенства (7) следует, что наиболее важным является параметр 2, затем идет параметр 3 и наименьшую оценку должен получить параметр 1.

Для получения оценки обычно сравнивают числовое значение какого-то другого параметра, принятого за базу (эталон).

В простейшем случае такое сравнение может осуществляться простым делением. Удобно принять, чтобы оценка  $K_i$  была заключена в интервале 0-1 для того, чтобы наиболее важный параметр получил оценку  $K_i = 1$ . Тогда за эталон (базу) необходимо принять тот параметр, который получил максимальный суммарный ранг.

Для рассматриваемого здесь примера за эталон принимаем второй параметр и получаем простые выражения для вычисления оценок  $K_i$  всех трех параметров:

$$K_2 = \frac{\sum_{j=1}^N A_{2j}}{\sum_{j=1}^N A_{2j}} = 1 \quad K_3 = \frac{\sum_{j=1}^N A_{3j}}{\sum_{j=1}^N A_{2j}} < K_2 \quad K_1 = \frac{\sum_{j=1}^N A_{1j}}{\sum_{j=1}^N A_{2j}}. \quad (8)$$

Аналогичная процедура применима для любого  $n$  числа параметров.

### 3.3.2 Метод непосредственной оценки

Метод непосредственной оценки состоит в том, что диапазон изменения какой – либо количественной переменной разбивается на несколько интервалов, каждому из которых присваивается определенная оценка в баллах, например, от 0 до 10. Начало шкалы – 0 баллов – отсутствие значения параметра. Верхняя же граница шкалы – 10 баллов соответствует наивысшей возможной значительности параметра. Используя подобную шкалу, эксперт должен приписать каждому параметру какое – то числовое значение  $P_{ij}$  в пределах используемой им большой шкалы. Затем вычисляется среднее по всем экспертам значение  $P_i$ .

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^N P_{ij}}{N}. \quad (9)$$

Величины  $P_i$  могут быть использованы для определения коэффициентов весомости и оценки показателей качества.

Чтобы определить коэффициент весомости соблюдается условие  $\sum_{i=1}^n M_i = 1$ , получаем

$$M_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}. \quad (10)$$

Данная операция, носит название нормирования.

### 3.3.3 Метод последовательных предпочтений

Метод последовательных предпочтений – метод, основанный на сравнении отдельного объекта с суммой последующих объектов для установления его важности.

Процедура последовательного сравнения состоит из нескольких операций:

1 Эксперт ранжирует параметры обычным способом. Число параметров может быть достаточно большим ( $n \leq 200$ ), но обычно для облегчения работы эксперта вся совокупность параметров разбивается на группы с числом параметров в каждой  $n \leq 8$ , и ранжирование производится внутри каждой группы. Для сопоставления и сведения воедино результатов ранжирования в группах используются специальные таблицы.

2 Каждому ранжированному параметру с помощью метода непосредственного оценивания приписываются числа  $P_{ij}$ . При этом самый важный параметр получает оценку  $P_{ij} = 1$ , а другие параметры оцениваются числами, лежащими в интервале  $0 \leq P_{ij} \leq 1$ .

3 Для проверки правильности операций второго этапа применяется следующая процедура. Эксперт проверяет себя, является ли, с его точки зрения, параметр, получивший оценку  $P_{ij} = 1$ , более важным, чем все остальные ( $n - 1$ ) параметры, вместе взятые. Если да, то он увеличивает значение его оценки  $P_{ij}$  так, чтобы оно удовлетворяло неравенству

$$P_{1i} > \sum_{i=2}^n P_{ij}. \quad (11)$$

В противном случае значение  $P_{ij}$  корректируется так, чтобы удовлетворялось уже другое неравенство:

$$P_{1i} < \sum_{i=2}^n P_{ij}. \quad (12)$$

4 На следующем (четвертом) этапе эксперт решает, является ли второй по важности параметр более важным, чем все остальные ( $n - 2$ ). При этом применяются операции, указанные в пункте 3. Далее аналогичной процедуре подвергаются все остальные объекты, значимость которых проверяется в сравнении с суммой всех оставшихся.

Таким образом, используемая процедура состоит в систематической проверке оценок путем их последовательного сравнения.

### 3.3.4 Метод парных сравнений

Матричный метод. Этот метод основан на сравнении объектов экспертизы попарно для установления наиболее важного в каждой паре.

Каждый эксперт получает неполную матрицу, на осях абсцисс и ординат которой расположены сравниваемые параметры (рис. 2 – пример матрицы для случая пяти параметров). Заполняются только те клетки, которые находятся справа от нисходящей диагонали.

В каждой клетке матрицы эксперта просят поставить номер того из двух сравнительных параметров, который, с точки зрения эксперта, является большим (лучшим, наиболее важным).

Параметры	Параметры					$E^1$ – частота. $I_j$ – превосходство параметра в строке над параметрами в столбцах
	1	2	3	4	5	
1		1	3	1	5	2
2	–		3	2	5	1
3	–	–		3	3	2
4	–	–	–		5	0
5	–	–	–	–		–
$E^2$ – частота. $I_j$ – превосходство параметра в столбце над параметрами в строках	–	0	2	0	3	–

**Рис. 2** Пример таблицы для метода парного сравнения

Заполненную экспертами матрицу обрабатывает технический работник. Он подсчитывает и заносит в крайний столбец матрицы величину  $E^1_{ij}$  – частоту превосходства  $i$ -го параметра, указанного в строке, над параметрами, указанными в пересекающихся с этой строкой столбцах, а так же величину  $E^2_{ij}$  – частоту превосходства  $i$ -го параметра, указанного в столбце, над параметрами, указанными в пересекающихся с этим столбцом строках (величина  $E^2_{ij}$  заносится в нижнюю строку матрицы). Затем для каждого  $i$ -го параметра определяется величина  $e_{ij} = E^1_{ij} + E^2_{ij}$ , т.е. суммарная для  $j$  эксперта частота превосходства  $i$  параметра над всеми остальными  $(n - 1)$ .

Для примера, показанного на рис. 2, в табл. 10 приведены частоты  $e_{ij}$ .

**10** Суммарная частота превосходства  $i$  параметра  $e_{ij}$

Параметры	$E^1_{ij}$	$E^2_{ij}$	$e_{ij}$
1	2	–	2
2	1	0	1
3	2	2	4
4	0	0	0
5	–	3	3

Зная суммарные частоты  $e_{ij}$  можно определить среднюю для всех экспертов суммарную частоту  $e_i$

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^N e_{ij}}{N}. \quad (13)$$

Используя частоты  $e_i$ , можно решать следующие задачи:  
Задача определения коэффициента весомости.

Общее число проведенных каждым экспертом парных сравнений равно:

$$y = \frac{n(n-1)}{2}. \quad (14)$$

Тогда для всей совокупности экспертов коэффициент весомости  $M_i$  (при условии, что  $\sum_{i=1}^n M_i = 1$ ) можно подсчитать по формуле

$$M_i = \frac{E_i}{j}. \quad (15)$$

Вполне возможна ситуация, когда величины  $e_{ij}$ ,  $E_{ij}^1$ ,  $E_{ij}^2$  будут равны 0. В этом случае формула 15 не применима и коэффициент весомости  $M_i$  назначается экспертным методом.

Задача оценки показателей качества  $K_i$

Принцип решения аналогичен тому, который использовался при применении ранжировки для решения задач по формуле (7) и (8). Например, пусть для трех параметров существует неравенство:  $e_1 > e_3 > e_2$  (15)

Так как наибольшей величиной обладает  $e_1$ , принимаем ее за эталон (базу для сравнения) и получаем

$$K_1 = \frac{e_1}{e_1} = 1; \quad K_3 = \frac{e_3}{e_1} < K_1; \quad K_2 = \frac{e_2}{e_1} < K_3. \quad (16)$$

Понятно, что  $0 \leq K_i \leq 1$ .

В случае, если  $e_i = 0$ , то  $K_i$  назначается экспертным методом.

1 Списочный метод. В отличие от матричного метода все сравниваемые пары предъявляются эксперту не в виде матрицы, а в виде списка: параметр 1 – параметр 2, параметр 1 – параметр 3, и т.д. В каждой паре эксперт отмечает определенным знаком наиболее важный параметр, что дает возможность подсчитать величины  $e_{ij}$

Решение задач по определению коэффициентов весомости и оценке показателей качества производится аналогично предыдущему методу с использованием формул: 13, 14, 15, 16.

### 3.4 Методы экспертной оценки показателей качества товаров

Методы экспертной оценки показателей качества товаров – это методы определения действительных значений единичных и комплексных показателей качества.

Предназначены для определения значений показателей качества расчетным или эвристическим путем в случаях, когда применение измерительных методов невозможно или неэкономично из-за чрезмерных расходов на их применение.

Основополагающими принципами экспертной оценки показателей качества товаров, на которых базируется квалиметрия, являются:

1 В квалиметрии качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств, которые представляют интерес для потребителя. Оценка каждого свойства на любом уровне рассмотрения зависит от совокупности оценок, связанных с ним свойств следующего по высоте уровня.

2 В квалиметрии проводится различие между понятиями "измерение" и "оценка". Измерение какого-то свойства представляет собой процесс нахождения числового значения показателя  $P_i$ , выражающего собой абсолютное значение этого свойства в соответствующих единицах измерения. Оценка же какого-то свойства (т.е. его относительное значение) представляет собой результат сопоставления (сравнения) абсолютного показателя  $P_i$  с соответствующим показателем  $P_i^{э\tau}$ , принятым за эталон. Это означает, что оценка любого свойства  $K_i$  зависит от выбранного эталона.

3 Свойства, определяющие качество на любом  $m$ -ом уровне, имеют неодинаковую значимость  $M_i$  и зависят от требований, предъявляемых к соответствующему свойству на  $m - 1$  уровне.

Оценка качества любого продукта труда зависит от совокупности оценок ( $K_i^m$  и  $M_i^m$ ) отдельных свойств, это качество составляющих.

Но из самого характера параметров  $K_i^m$  и  $M_i^m$  следует, что трудность их вычисления далеко не равнозначна. Если параметр  $K_i^m$  для любого свойства может быть вычислен сравнительно просто, то определение величины весомости параметра  $M_i$  представляет собой гораздо более трудную задачу.

Существующие в настоящее время методы определения комплексного показателя качества могут быть подразделены следующим образом:

1 По способу учета весомости отдельных свойств  $M_i$  на: методы, не учитывающие весомость; методы, учитывающие весомость.

2 По способу определения весомостей отдельных свойств  $M_i$  на:  
методы, базирующиеся на стоимостном принципе определения весомостей, при которых весомость  $i$  свойства принимается пропорциональной затратам, необходимым для обеспечения существования этого свойства.

методы, базирующиеся на эвристическом (экспертном) принципе определения весомостей, при которых весомость  $i$  свойства принимается как средняя из величин, назначаемых некоторым количеством экспертов.

методы, базирующиеся на комбинированном принципе определения весомости – смешанные методы.

методы, базирующиеся на вероятностных оценках и статистическом подходе, при котором весомость принимается пропорциональной среднему значению степени приближения показателя  $P_i$  к эталону  $P_i^{эТ}$

Это среднее значение вычисляется при обработке данных по достаточно большому количеству разных продуктов труда одного и того же назначения.

По способу сведения во едино оценок отдельных свойств  $K_i$  на:

методы, основанные на средней геометрической;

методы, основанные на средней арифметической;

методы, основанные на средней гармонической;

методы, основанные на принципах теории машинной постановки диагноза.

### 3.4.1 Оценка единичных показателей качества

Различные цели оценки качества и различные характеры решаемых при этом задач делают возможным применение двух методов оценки показателей.

Зависимость между показателями  $P$  и его оценкой  $K$  может быть представлена в виде:

$$K_i = f(P_i / P_i^{эТ}),$$

где  $P_i^{эТ}$  – эталонное (базовое) значение показателя.

В общем случае это уравнение представляет собой кривую. Однако любая кривая с какой-то степенью приближения может быть аппроксимирована прямой. Отсюда – первый метод оценки:

$$K_i = P_i / P_i^{эТ}. \quad (18)$$

Его целесообразно применять для дифференцированной и комплексной оценки качества образцов продукции, значительно различающихся по качеству, а также для грубых, "прикидочных" расчетов.

Оценка единичных показателей качества начинаются с определения допустимых интервалов их изменения ( $P_i^{\max} / P_i^{\min}$ ).  $P_i^{\max}$  – наилучшее значение показателя, превышение которого нецелесообразно или невозможно. За минимально допустимое значение показателя ( $P_i^{\min}$ ) принимается такое, ниже которого продукцию невозможно или нецелесообразно потреблять.

Экспертная процедура определения допустимых значений показателей качества состоит из ряда операций:

выдачи экспертам анкет и пояснительных записок, в которых перечислены показатели качества и описаны принципы выбора допустимых значений показателей;

заполнения экспертами анкет и указания конкретных моделей продукции, значения которых оно считают предельно допустимыми;

ознакомление каждого эксперта с оценками, назначенными другими экспертами, и их обсуждение;

проведение второго (иногда третьего) тура анкетирования;

усреднение результатов оценки.

При значительном разбросе мнений проводится дополнительный тур голосования. Значение показателя принимается за максимальное, если за него подано не менее 70 % голосов. При невыполнении этого условия за максимально допустимое значение принимается среднее из 50 % наибольших значений  $P_i^{\max}$ , за минимально допустимое значение – среднее из 50 % наибольших значений  $P_i^{\min}$ .

Полученные значения используются экспертами при определении оценок показателей качества  $K$ .

Для определения экспертами вида зависимостей ( $f$ ) между значениями показателей  $P_i$  и их оценками  $K_i$  нередко используется "метод главных точек". Необходимость его применения обусловлена тем, что разделение процедуры оценки на несколько этапов упрощает работу эксперта и позволяет ему дать оценки экспертным точкам, исходя из которых построить модель искомой величины.



"Метод главных точек" – метод, основанный на разделении значений показателей  $P_i$  на максимальное, минимальное, среднее значение и определении значений оценок  $K_i$  в этих точках. Интервал шкалы между максимальной и минимальной точками задается заранее (шкалы 0/1 или 0/10). В задачу эксперта входит также определение тенденции зависимости в интервале между главными точками и построение графика. После этого от графической зависимости можно перейти к аналитической формуле для расчета оценок показателя качества  $K$ . "Метод трех главных точек" позволяет разработать лишь приближенную модель оценки  $K_i$ .

"Метод семи главных точек" – метод оценки по семибальной шкале оценки показателей, значения которых определены экспериментальным или расчетным путем, а также органолептическим методом.

Семибальная шкала является равномерной, т.е. при переходе от одного класса к другому оценка меняется на один балл. Эти шкалы нашли широкое применение при органолептической оценке.

[Вернуться библиотеку учебников](#)

## **Создание и продвижение сайтов**

**[В каталог НЕ учебников](#)**

**[Рерайт дипломных и курсовых работ](#)**

***Повышайте квалификацию,  
приобретайте новые компетенции:***

**[Курсы по созданию сайтов](#)**

**[Курсы по оптимизации сайтов](#)**

**[Примеры сайтов](#)**

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Соловьев Б. Л. К вопросу определения потребительского эффекта товаров // Управление качеством, эффективностью и совершенствованием ассортимента промышленных товаров. Тез. докл. V Всесоюз. межв. научн. конф. (г. Тбилиси, нояб. 1981 г.).

2 Льюис Р. Д., Райфа Х. Игры и решения, М.: "Иностранная литература", 1961.

3 Николаева М. А. Товарная экспертиза. М.: "Деловая литература", 1998.

4 Райхман Э. П., Азгальдов Г. Г. Экспертные методы в оценке качества товаров М.: "Экономика", 1974.

5 Акофф Р. Планирование в больших экономических системах. М.: "Советское радио", 1972.

6 Ядов В. А. Социологическое исследование. М.: "Наука", 1972.

7 Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М.: "Советское радио", 1974.

8 Оценка качества товаров народного потребления. М.: "Экономика", 1972.