

УДК 658.562

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ МЕТОДОВ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СВОЙСТВ ПРОДУКЦИИ

Рудагин Д.С., Серенков П.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены перспективы применения экспертных оценок в промышленности на современном этапе развития. Рассмотрена проблема достоверности качественных экспертных оценок. Приведены результаты анализа основных этапов и методов, которые используются при оценивании свойств объекта. Выдвинута гипотеза о основном источнике потерь достоверности качественного экспертного оценивания и предложена концепция решения проблемы.

Ключевые слова: органолептические измерения, качественные экспертные оценки, достоверность.

VALIDATION OF QUALITATIVE ANALYSIS METHODS FOR PRODUCT PROPERTY ASSESSMENT

Rudahin D.S., Serenkov P.S.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. The prospects of applying expert assessments in industry at the contemporary stage of development are discussed. The issue of the reliability of qualitative expert assessments is examined. The results of the analysis of the main stages and methods used in assessing the properties of the object are presented. A hypothesis about the main source of reliability losses in qualitative expert assessment is put forward, and a concept for solving this problem is proposed.

Keywords: organoleptic measurements, qualitative expert assessments, reliability.

*Адрес для переписки: Серенков П.С., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь
e-mail: bntu@bntu.by*

Органолептический контроль качества играет ключевую роль в различных отраслях промышленности, включая производство продуктов питания, фармацевтику, деревообрабатывающую промышленность, машиностроение и др.

Как правило, оценка производится при помощи специально обученных людей – экспертов. Экспертная оценка опирается на человеческие органы чувств, позволяющие различать и оценивать вкус, запах, текстуру и другие сенсорные качества объекта. Органы чувств человека, включающие вкус, обоняние, осязание, зрение и слух, формируют комплекс сенсорных сигналов. Каждый сенсорный сигнал вносит свой вклад в общую интегральную оценку предпочтительности, которую невозможно воспроизвести с помощью измерительных приборов. Например, оценивая вкус некоторого блюда, опытный эксперт определяет не только основной вкус, но и учитывает сложное взаимодействие различных оттенков вкусов, текстур и запахов, которые и составляют суть интегральной оценки.

Известно, что методы экспертного оценивания разделяются на количественные и качественные.

В докладе сделан акцент на методы качественного оценивания, с которыми в первую очередь связаны проблемы обеспечения требуемой достоверности.

Методы качественного экспертного оценивания позволяют оценивать объект с точки зрения общего качества: вкус, запах, внешний вид, текстура и т. д.

Для анализа потерь достоверности в докладе приведен анализ этапов методов качественного экспертного оценивания:

1. Отбор и обучение экспертов. Качественная оценка предполагает, что человеческие органы чувств являются основными инструментами для оценки свойств объектов. Общеизвестно, что достоверность результатов органолептического контроля зависит от психофизического состояния испытателя, его опыта, владения методами органолептического анализа, уровня подготовки, сенсорных способностей, условия проведения испытаний. Сенсорными свойствами эксперта (чувствительность, воспроизводимость и др.) можно управлять в определенных пределах. Поэтому их обучают и аттестуют с помощью проверенных методик, которые регламентированы соответствующими стандартами.

2. Отбор и подготовка образцов для оценивания. Выборка образцов объекта должна быть репрезентативной. Репрезентативность определяется требованиями стандартов на статистический приемочный контроль. Подготовка образцов для исследования сугубо индивидуальна и требует наличия априорного опыта. Например, для оценки внешнего вида образцов необходимо обеспечить определенные условия освещения, которые минимизируют различия в цвете. Подготовка образцов является комплексным источником потерь достоверности получаемых оценок. Задача их минимизации частично решается стандартизацией условий подготовки. Однако множество скрытых

факторов условий подготовки остаются. Сегодня этот аспект экспертного оценивания определяется исключительно опытом экспертов.

3. Процесс получения экспертных оценок. Этап оценивания является ключевым. Источники возникновения потерь достоверности получаемых оценок, очевидно, определяются видами проведения процесса экспертного оценивания.

Существует ряд методов, реализующих процесс оценивания. В докладе рассмотрены наиболее распространенные:

– описательный анализ. Подготовленная группа экспертов строго описывает и количественно оценивает сенсорные признаки объекта, используя стандартную терминологию. Участники группы оценивают интенсивность признаков по определенной числовой шкале. Затем полученные данные подвергаются статистическому анализу для составления сенсорного профиля продукта;

– гедонистическое тестирование. Метод позволяет оценить общую приемлемость или предпочтительность объекта среди группы потребителей или обученной группы специалистов. Целью гедонистического тестирования является определение степени, в которой продукт нравится или не нравится потребителю. Метод помогает производителям продукции и службам контроля качества понять степень удовлетворенности потребителей.

Процесс тестирования реализуется в соответствии с общим алгоритмом. Участникам предоставляются образцы оцениваемого продукта. Эти образцы обычно подаются вслепую, т. е. участники не знают ни марки, ни конкретных характеристик образцов. Участники оценивают свое предпочтение к каждому образцу по определенной заранее шкале. Как правило, каждому баллу шкалы соответствует дискретное изменение степени предпочтительности эксперта к продукту.

Данные, полученные в ходе гедонистического тестирования, обычно представляют собой оценки предпочтений по каждому объекту. Эти оценки обрабатываются и анализируются с помощью статистических методов, например, для расчета среднего балла предпочтений и определения наличия существенных различий в предпочтениях между различными образцами объектов оценивания.

– сенсорное профилирование. Сенсорное профилирование направлено на создание сенсорной карты продукта путем одновременной оценки нескольких свойств. Обученные специалисты оценивают интенсивность и характеристики различных сенсорных признаков;

– анализ текстуры. Участники измеряют механические свойства продукта, такие как твердость, упругость, и т. п. Профили текстуры дают информацию для пищевой продукции, органолептики бытовых приборов, механизмов и т. д.

4. Анализ и интерпретация данных.

Результаты сенсорной оценки должны быть обработаны и преобразованы в числа определенного вида, который определяет смысловое содержание полученных оценок. Анализ данных предполагает соотнесение полученных числовых оценок с заданными априори критериями с использованием статистических методов для определения соответствия объектов требованиям. Принятие решения о несоответствии может потребовать корректирующих действий в отношении объекта или производственного процесса его получения.

Анализ литературных источников в отношении методов качественного экспертного анализа показал, что в большинстве случаев на этапе сбора экспертной информации реализуется процедура, в рамках которой эксперты при оценивании продукции отвечают на вопрос «сколько?». То есть, реализуется метод абсолютной оценки с использованием балльной шкалы оценок.

Балльные шкалы имеют низкую информативность, что обусловлено тем, что «единица измерения величины» отсутствует, строгие алгебраические операции недопустимы.

При использовании балльной шкалы необходимо корректно подобрать градацию характеристики качества по степени ее выраженности. Это очевидно является значимым источником достоверности получаемых экспертных оценок.

В основе теории измерений положена идея, что рассматривать стоит не столько свойства объектов, сколько отношения между объектами. Т. е. необходимо процесс сбора экспертной информации реализовать так, чтобы эксперт отвечал на вопрос не «сколько?», т. е. какова интенсивность выраженности свойства в объекте?», а «на сколько свойство одного объекта более выражено, чем у другого объекта?» или «во сколько раз свойство одного объекта более выражено, чем у другого объекта?». В докладе показано, что организация сбора данных в таком формате автоматически формирует экспертные оценки в шкале интервалов.

Дополнительным источником потерь достоверности экспертных оценок является их последующая статистическая обработка и математическая интерпретация, что возможно только для шкал интервалов и отношений.

Т. е. при последующем анализе и интерпретации данных для принятия решения в отношении соответствия объекта требованиям в случае организации процесса получения информации в формате «какова интенсивность выраженности свойства в объекте?» происходит необоснованная смена шкалы с балльной с на шкалу интервалов, что приводит к некорректному результатам оценивания.

Учет выявленных источников потерь достоверности результатов экспертного оценивания позволит повысить достоверность экспертного контроля и снизить риски некорректного принятия решений по результатам контроля.