



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 366.64

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.006

 EDN: FEZRGJ

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

Ирина Юрьевна Резниченко¹, Дарья Дмитриевна Агеенко²,
Михаил Сергеевич Щеглов³

^{1, 2, 3} Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

¹ irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

² daria210301a58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3718-4259>

³ soonofa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5931-3704>

Аннотация. Введение. Представлена демонстрация применения метода QFD в качестве инструмента для выявления приоритетов покупателей и потребительских предпочтений к характеристикам вафель с начинками. Сопоставление потребностей покупателей с характеристиками продукта с помощью разворачивания функции качества предполагает подход к реализации продукта, ориентированного на качественные критерии выбора пользователя и преобразование потребностей покупателей в технические требования. Представлены результаты матрицы дома качества, в которой приведены ранжированные характеристики, отражающие ожидания потребителей, предлагаемые технические характеристики вафель и степень удовлетворенности потребителей вафель при сравнительной оценке продукта разных конкурирующих торговых марок.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования при выявлении потребительских критериев выбора являлись образцы вафель с шоколадной начинкой. В качестве метода исследования применяли метод квалитетического анализа – функцию разворачивания качества QFD. Оценку качества вафель проводили по ГОСТ 14031-2014. Органолептические показатели, массу нетто и размер изделий оценивали по ГОСТ 5897-90; определение влаги – по ГОСТ 5900, массовую долю начинки определяли весовым методом, анализ маркировки выполняли на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»; анализ упаковки – по ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

Результаты и их обсуждение. Выявлены критерии, отражающие пожелания потребителей, выполнено ранжирование критериев по степени важности, проведено преобразование пожеланий потребителей в требования к качеству продукта.

Выводы и рекомендации. Интеграция полученных данных позволит комплексно решать задачи повышения конкурентоспособности одноименной продукции. Полученная матрица позволяет подойти к оценке каждой характеристики продукта с точки зрения ее важности для потребителя, а также с точки зрения технической возможности ее реализации. Выделен показатель «массовая доля начинки», рекомендуемый как нормируемый показатель качества для мучных кондитерских изделий с начинками.

Ключевые слова: функция разворачивания качества, матрица потребительских предпочтений, вафли с начинками, ожидания потребителей, технические характеристики.

Для цитирования: Резниченко, И. Ю., Агеенко, Д. Д., Щеглов, М. С. Анализ качества мучных кондитерских изделий с использованием метода разворачивания функции качества // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 42–50. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.006. EDN: <https://elibrary.ru/fezrgj>.

Original article

QUALITY ANALYSIS OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS USING THE QUALITY FUNCTION DEVELOPMENT METHOD

Irina Yu. Reznichenko ¹, Daria D. Ageenko ², Mikhail S. Shcheglov ³

^{1,2,3} Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹ irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

² daria210301a58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3718-4259>

³ soonofa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5931-3704>

Abstract. A demonstration of the application of the QFD method as a tool for identifying customer priorities and consumer preferences for the characteristics of wafers with fillings is presented. Matching customer needs with product characteristics by deploying a quality function suggests a product implementation approach focused on user quality criteria and converting customer needs into technical requirements. The results of the House of Quality Matrix are presented, which shows ranked characteristics that reflect consumer expectations, the proposed technical characteristics of wafers and the degree of satisfaction of wafer consumers in a comparative assessment of the product of different competing brands.

Objects and methods of research. The objects of the study in identifying consumer selection criteria were samples of wafers with chocolate filling. As a research method, the method of qualimetric analysis was used - the QFD quality deployment function. Wafer quality was assessed according to GOST 14031-2014. Organoleptic indicators, net weight and size of products were evaluated according to GOST 5897-90; determination of moisture - according to GOST 5900, the mass fraction of the filling was determined by the weight method, the analysis of the labeling was performed for compliance with the requirements of TR TS 022/2011 "Food products in terms of their labeling"; packaging analysis - according to TR CU 005/2011 "On the safety of packaging".

Results and its discussion. The criteria reflecting the wishes of consumers were identified, the criteria were ranked according to the degree of importance, the wishes of consumers were converted into requirements for product quality.

Conclusions and recommendations. The integration of the obtained data will make it possible to comprehensively solve the problems of increasing the competitiveness of products of the same name. The resulting matrix allows us to approach the assessment of each product characteristic in terms of its importance for the consumer, as well as in terms of the technical feasibility of its implementation. The indicator "mass fraction of the filling", recommended as a normalized quality indicator for flour confectionery products with fillings, is highlighted.

Keywords: quality deployment function, consumer preferences matrix, wafers with fillings, consumer expectations, technical characteristics.

For citation: Reznichenko, I. Yu., Ageenko, D. D. & Shcheglov, M. S. (2022). Analysis of the quality of flour confectionery products using the method of expansion of the quality function. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 42-50. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.006.

ВВЕДЕНИЕ

Мучные кондитерские изделия занимают определенное место в рационе благодаря своим вкусовым качествам и разнообразному ассортименту.

Среди многообразия видов мучных кондитерских изделий вафли выделяются как изделия, отличающиеся технологией изготовления и сырьевым составом. Ассортимент вафель включает вафли разнообразной формы (трубочка, конус, рулет, листовые, *POLZUNOVSKIY VESTNIK № 2 2022*

многослойные), с начинкой и без нее, глазированные, частично глазированные и неглазированные, с отделкой поверхности и без отделки [1]. За счет разнообразной начинки (жировые, пралине, помадные, фруктовые) и собственных вкусоароматических характеристик вафли удовлетворяют разнообразный потребительский спрос [2].

Пищевая ценность вафель характеризуется наличием углеводов (от 50 до 65 г/100 г), жиров (25–35 г/100 г), незначительным количеством белков (от 5 до 6,5 г/100 г), как пра-

вило, отсутствием биологически ценных компонентов [3]. Для увеличения биологической ценности вафель предлагаются варианты рецептур с включением нетрадиционных видов муки, отличающихся повышенным содержанием белков, витаминов, минеральных соединений, пищевых волокон, с оптимизацией состава начинок [3–7].

При разработке рецептур и формировании качественных характеристик продукта разработчики опираются на совместимость рецептурных компонентов, сбалансированность пищевой ценности, современные требования нутрициологии и регламентируемые показатели качества, а также на потребительские критерии выбора продукта.

Сотрудничество с пользователями признано решающим фактором в успешной разработке продукта [8]. Мнение потребителей, как внешний ресурс, дает возможность получить ценную информацию, знания и возможности достичь цели по улучшению качества продукции и удовлетворенности рынка на данном продовольственном сегменте [9].

Метод развертывания функции качества QFD дает возможность выявить потребности и ожидания потребителей посредством оценки характеристик продукта. Идея метода заключается в том, что существует различие между потребительскими характеристиками (первичными показателями качества) и параметрами продукции, заданными стандартами и техническими требованиями (вторичными показателями качества) [10].

Цель исследования – преобразование пожеланий потребителей в требования к качеству вафель путем применения метода QFD в качестве инструмента для выявления потребительских предпочтений и разработке рекомендаций по расширению технических характеристик продукта.

Для достижения цели решали следующие задачи:

- определить требования потребителей;
- ранжировать требования потребителей по важности с использованием 5-балльной шкалы;
- сформировать перечень технических характеристик продукции, влияющих на выполнение требований потребителей;

- заполнить матрицу взаимодействия технических характеристик и требований потребителей;

- определить технические характеристики, выполнение которых положительно скажется на удовлетворении потребностей потребителей.

МЕТОДЫ

В качестве объектов исследования выбраны наиболее известные и предпочитаемые торговые марки вафель с начинкой, представленные ритейлом г. Кемерово. Характеристика образцов приведена в таблице 1.

В качестве метода исследования применяли метод развертывания функции качества QFD [11]. Данный инструмент позволяет преобразовать требования потребителя в характеристики продукта и в итоге в нормируемые требования.

Оценку качества вафель проводили по ГОСТ 14031-2014. Органолептические показатели, массу единичного изделия и размер вафель оценивали по ГОСТ 5897; предел допускаемых отрицательных отклонений массы нетто – по ГОСТ 8.579-2019; определение влаги проводили по ГОСТ 5900; определение массовой доли начинки проводили весовым методом (определяли массу 3-х единичных изделий, отделяли начинку и определяли ее массу, потом определяли долю начинки в процентах к массе изделий); анализ маркировки проводили на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»; анализ упаковки – по ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Для построения матрицы потребительских предпочтений анализировали мнение потребителей о характеристиках вафель. Важность каждого критерия выбора товара потребители оценивали по 5-балльной шкале, в которой 5 баллов – наивысшая оценка. В балльной оценке качества образцов принимали участие 15 независимых потребителей вафель. После обработки полученных данных выделили критерии конкурентных преимуществ и перевели их в технические характеристики вафель.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Table 1 - Characteristics of research objects

Объект исследования (торговое название) / Изготовитель	Состав	Масса, г
№ 1 Вафли «Коровка» с шоколадной начинкой ОАО «РОТ ФРОНТ», Россия	Вода питьевая, мука пшеничная хлебопекарная в/с, сахар, растительные масла, какао тертое, сухая молочная сыворотка, жир кондитерский (растительные масла, антиокислители: токоферолы, концентрат смеси лимонная кислота), сухое цельное молоко, меланж сухой яичный, эмульгатор лецитин соевый, соль, ароматизаторы: «Молоко», «Шоколад молочный», разрыхлитель-гидрокарбонат натрия, комплексная пищевая добавка (антиокислители: аскорбиновая кислота, альфа-Токоферол), регулятор кислотности – аскорбиновая кислота	140
№ 2 Вафли «Каприччио» ЗАО БКК «Коломенский», Россия	Сахар белый, мука общего назначения М55-23, жир кондитерский (рафинированное дезодорированное растительное масло в натуральном модифицированном виде (пальмовое), эмульгатор соевый лецитин, антиокислитель концентрат смеси токоферолов), какао-порошок, шоколад темный (сахар белый, какао тертое, масло какао, эмульгатор соевый лецитин, эмульгатор Е476, ароматизатор «Ванилин»), эмульгатор соевый лецитин, соль, разрыхлитель – гидрокарбонат натрия (сода пищевая), ароматизатор	220
№ 3 Вафли «Нежные мини-вафли со вкусом шоколадных сливок» ООО «ПК «ТОРЕРО», Россия	Мука пшеничная общего назначения, вода питьевая, жир кондитерский (рафинированное дезодорированное растительное масло в натуральном и модифицированном виде, эмульгатор лецитин соевый), сахар, молоко содержащий сухой продукт (сыворотка молочная, молоко обезжиренное), сливки сухие, красители (Е150d, коричневый НТ), ароматизаторы, соль, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, разрыхлитель гидрокарбонат натрия, эмульгатор лецитин соевый	125
№ 4 Вафли шоколадно-ореховые ООО «КДВ Яшино», Россия	Мука пшеничная в/с, сахар, масло растительное, арахис жареный тертый, сыворотка молочная сухая, какао-порошок, вода питьевая, крахмал кукурузный, эмульгатор лецитин соевый, соль, продукты яичные, ядро фундука жареное тертое, разрыхлитель гидрокарбонат натрия, ароматизатор, антиокислитель Е 306	300

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С расширением ассортимента продукции индивидуальные требования потребителей продолжают расти. Отмечено, что быстрое реагирование на потребности покупателей является ключом к победе в рыночной конкуренции [12, 13]. Перед производителями и разработчиками стоит сложная задача выпуска продукции, отвечающей потребностям потребителей. Однако потребители не являются профессионалами в оценке нормируемых показателей качества и безопасности продукта, но могут выделить критерии, важные для

себя при выборе товара [13]. Для учета всех характеристик продукта используют методы научного анализа для преобразования требований покупателей в критерии продукта.

В традиционной QFD методологии субъективность оценок потребителей обычно игнорируется, поскольку переменные, характеризующие критерии выбора, являются четкими значениями [14]. Для применения данной методологии нечеткие значения перевели в балльные показатели, т. е. числовые значения, которые заносили в матрицу структурированных требований.

Выявление требований потребителей

проводили в несколько этапов, определяя важность критериев оценки товара.

На первом этапе участники испытаний оценили качество упаковки с точки зрения ее чистоты, целостности и красочности (привлекательности), объема, удобство потребления продукта. Отмечено, что упаковка всех образцов изготовлена из полимерных материалов, представляет собой пакет, запаянный с трех сторон, упаковка чистая, целая, красочная.

Маркировку оценивали с точки зрения доступности и достаточности информации об основополагающих характеристиках продукта.

Анализ маркировки по показателям доступность оценивали с точки зрения читабельности и контрастности маркировки, т. к. это основополагающие критерии выбора товара потребителем [15].

При оценке маркировки образцов выявили, что на всех образцах указаны основные сведения о товаре, важные для потребителя: масса, состав, срок годности, дата изготовления, наличие ГМО.

При изучении информации, вынесенной на этикетку, отмечено, что только на образце № 2 указан вид растительного масла – пальмовое. Необходимо сказать, что не все потребители положительно относятся к наличию в составе пальмового масла, очевидно негативное отношение формируется благодаря информации СМИ, поэтому не все производители указывают его в составе, а просто ограничиваются информацией о наличии растительных масел.

Анализируя доступность маркировки для прочтения, как важный критерий конкурентоспособности товара [16, 17], можно отметить, что у образца № 3 информация нанесена белым цветом на синем фоне и мелким нечитабельным шрифтом. Текст, вынесенный на этикетку образца № 4, нанесен мелким шрифтом, недоступным для прочтения, часть информации скрыта под шов упаковки и тоже недоступна для прочтения. У образцов № 1, 2 информация доступна для прочтения.

Анализ массы нетто показал, что при нормируемых пределах отрицательных допустимых отклонений 4,5 г (для массы упаковки от 50 до 100 г включ.), 4,5 % (для массы упаковки от 100 до 200 г включ.) и 9 г (для массы упаковки от 200 до 300 г включ.), все образцы соответствовали заявленной массе.

На следующем этапе участники оценивали органолептические показатели образцов вафель.

В первую очередь оценивали размер

вафель, как эргономический критерий. Более удобным для употребления размером изделия для большинства потребителей оказался размер образца № 3, как отметили потребители, «на один укус». Размеры исследуемых образцов вафель приведены в таблице 2. Также отмечены недостатки в состоянии поверхности и форме образца № 3. Поверхность характеризовалась наличием сколов, трещин, а форма – с поврежденными углами. У остальных образцов состояние поверхности и форма соответствовали нормируемым требованиям.

Установлено, что в упаковке образца № 1 количество вафель с поврежденными краями и трещинами составляет 12,5 %, у образца № 2 – 33,3 %, у образца № 3 – 72 %, у образца № 4 – 6,5 %. При этом требованиями ГОСТ 14031 предусмотрено не более 7 %.

Несоответствие данного показателя снижает общее впечатление о внешнем виде и качестве изделия.

При определении вкуса и запаха образцов установлено, что образец № 2 имел слабовыраженные, но свойственные вкус и запах, остальные образцы имели хорошо выраженные вкус и запах.

Цвет вафель у всех образцов равномерный, общий тон окраски в упаковочной единице одинаковый. При оценке строения в изломе выявлено, что образцы № 1–3 имели 5 слоёв, образец № 4 – 7 слоёв, вафли плотно соприкасаются с начинкой, начинка распределена равномерно и не выступает за края изделия. У образцов № 1 и 3 при сжатии и раскусывании начинка выступает за края изделия.

Выявлено, что качество начинки, оцениваемое потребителями по цвету, вкусу, запаху, консистенции и количеству, имеет значение при выборе вафель. Потребителями отмечен однородный цвет начинки; свойственные вкус и запах; однородная, плотная, без крупинки, легко тающая во рту консистенция, без кристаллов сахарной пудры.

Одним из критериев, не нормируемых требованиями ГОСТ, потребители выделили количество начинки, которое было переведено в показатель «массовая доля начинки» (рисунок 1).

Установлено, что массовая доля начинки варьирует в среднем от 40 до 60 %, что является довольно широким пределом. Как правило, начинка изготавливается из более дорогого сырья и характеризует ассортиментную принадлежность вафель (жировые, фруктовые, ореховые и т. д.). Цена вафель формируется с учетом вида начинки, в связи

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

с чем, на наш взгляд, массовая доля начинки может иметь нормированное значение, например, не менее 55 %.

На втором этапе требования потребителей ранжировали по важности и занесли данные в матрицу. Необходимо отметить, что для исследуемых объектов выбрали требования, имеющие отношение именно к вафлям.

Выявили, что наиболее важными критериями выбора для потребителей являются вкус и запах вафель, вкус и запах начинки, массовая доля начинки, цена.

Сформировали перечень технических характеристик продукции и заполнили матрицу взаимодействия технических характеристик и требований потребителей.

Ожидания потребителей	Важность для потребителя	Технические характеристики					Оценка потребителя			
		Массовая доля влаги, %	Размер, мм	Масса НЕТТО, г	Количество слоев, шт	Массовая доля начинки, %	1	2	3	4
Вкус и запах вафли	5	○							▬	
Поверхность	4	●						▬		
Форма	4	◓	●		●			▬		▬
Цвет	4									▬
Строение в изломе	3	●			●	○		▬		▬
Вкус и запах начинки	5								▬	▬
Цвет начинки	4								▬	▬
Консистенция начинки	4									▬
Содержание начинки	5	○		◓		●			▬	▬
Цена	5		◓	○	○	●			▬	▬
Образец 1										
Образец 2										
Образец 3										
Образец 4										
Сильная связь		●								
Средняя связь		○								
Слабая связь		◓								

Рисунок 1 – Матрица потребительских предпочтений

Figure 1 - Consumer preference matrix

Определена степень взаимосвязи между требованиями потребителей и техническими характеристиками. Установлена сильная зависимость поверхности и строения в изломе от массовой доли влаги. С повышением массовой доли влаги, например, при нарушении технологии производства или режимов и условий хранения вафель, вафельные листы увлажняются (теряется характерный хруст вафельных листов), происходит их расслаивание, деформация, наблюдается неплотное прилегание листов к начинке, что негативно сказывается на качестве изделия. Также выявлена сильная зависимость строения в изломе от количества слоев; формы от количе-

ства слоев и размера; содержание начинки и цены от массовой доли начинки. Увеличение количества слоев приводит к увеличению количества начинки, к изменению размера изделия.

Выявлена слабая зависимость содержания начинки и массы нетто изделия; цены и размера вафель; формы и массовой доли влаги.

Учитывая, что массовая доля начинки влияет на формирование качественных характеристик вафель, данный показатель рекомендуется ввести в технические характеристики.

Таблица 2 – Характеристика физико-химических показателей качества образцов вафель

Table 2 - Characterization of physical and chemical indicators of the quality of wafer samples

Наименование показателя	Значение показателя по ГОСТ 14031-2014	Характеристика образцов			
		Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Массовая доля влаги, %, не более	8,4	6,3±0,1	7,1±0,1	7,3±0,1	7,2±0,1
Размер, мм (длина, ширина), не более	Длина 300 Ширина – не нормируется	55 40	89 33	25 25	80 20
Отклонение от заявленной массы нетто, г	4,5г (для массы упаковки от 50 до 100г), 4,5% (для массы упаковки от 100 до 200г), 9 г (для массы упаковки от 200 до 300г)	4,27	– 0,26	– 5	– 0,45
Масса доля начинки, %	Не нормируется	63 %	59 %	41 %	62 %

ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенных исследований определены требования потребителей к критериям выбора вафель, ранжирование критериев выбора по важности позволило выделить наиболее из них значимые. Показано, что сильная связь характерна для взаимодействия таких критериев выбора и технических характеристик, как форма, которая связана с размером и количеством слоев в изделии; строение в изломе, которое связано с количеством слоев в изделии. Количество слоев в изделии влияет на содержание начинки, которое отражено показателем «массовая доля начинки». Сильная взаимосвязь также установлена между критериями выбора содержание начинки, цена изделия – от массовой доли начинки. Требования потребителей перевели в технические характеристики продукции, дополнительной характеристикой выделен показатель «массовая доля начинки». Очевидно, что для других мучных кондитерских изделий с начинками данный показатель также будет важен при выборе товара. В качестве рекомендаций производителям можно отметить, что внесение в технические требования данного показателя позволит контролировать массовую долю начинки и удовлетворить требования покупателей в отношении продукции.

Результаты исследований вносят вклад в теоретическую и практическую дискуссию о роли потребителя в условиях меняющегося

спроса и более осознанного поведения покупателей при выборе товара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 14031-2014. Вафли. Общие технические условия : введ. 2015-01-01. Москва, 2015. 10 с.
2. Чистяков А.М., Устинова Ю.В., Рубан Н.Ю. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий // Пищевая промышленность. 2019. № 5. С. 56–59.
3. Абдукаева Л.З., Решетник О.А. Влияние нетрадиционных видов муки на формирование потребительских свойств вафель // Современная наука и инновации. 2019. № 1 (25). С. 100–108.
4. Тарасенко Н.А., Никонович Ю.Н., Схашок Р.З., Баранова З.А. Разработка нового вида жирового компонента для мучных кондитерских изделий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 5–6 (359–360). С. 71–73.
5. Савенкова Т.В., Солдатова Е.А., Щербаква Н.А. Физико-химические основы управления структурообразованием жировых начинок для вафель с использованием порошкообразных продуктов переработки семян масличных культур // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 6. С. 60–63.
6. Резниченко И.Ю., Иванец Г.Е., Алешина Ю.А. Обоснование рецептуры и товароведная оценка вафель специализированного назначения // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 1 (28). С. 138А–142.
7. Ермош Л.Г., Фадеев К.А., Присухина Н.В. Разработка рецептурных композиций с высоким содержанием пищевых волокон на основе ягодного сырья // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 20–26.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

8. Zhang X. User selection for collaboration in product development based on QFD and DEA approach // *Journal of Intelligent Manufacturing*. 2019. Т. 30. № 5. С. 2231–2243.

9. Abdel-Basset M., Mohamed R., Zaied, A.E.N.H., Smarandache F. A hybrid plithogenic decision-making approach with quality function deployment for selecting supply chain sustainability metrics // *Symmetry*. 2019. Т. 11. № 7. С. 903.

10. Aydarov D., Klochkov Y., Ushanova N., Frolova E., Ostapenko M. Developing plans for QFD-based quality enhancement // *System Performance and Management Analytics*. Springer, Singapore, 2019. С. 241–249.

11. ГОСТ Р ИСО 13053-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «шесть сигм». Часть 2. Методы : введ. 2016- 02-07. Москва. 2020. 32 с.

12. Xinhui Kang, Minggang Yang, Yixiang Wu, Bingqing Ni. Integrating Evaluation Grid Method and Fuzzy Quality Function Deployment to New Product Development, Mathematical Problems in Engineering. vol. 2018. Article ID 2451470. – 15 pages. 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2451470>.

13. Busse M., Siebert R. The role of consumers in food innovation processes // *European Journal of Innovation Management*. 2018. Vol. 21. № 1. P. 20–43. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2017-0023>.

14. Yang Qin, Ye Zhaofa, Li Xuzheng, Zhang Zufang, Chang Weijie, Ruan Sheng. Product Module Attribute Parameter Configuration Model considering Customer Requirements Preferences, Mathematical Problems in Engineering. vol. 2021. Article ID 6632057. 10 pages. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6632057>.

15. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis / I.Yu. Reznichenko, A.M. Chistyakov, Yu.V. Ustinova, N.Yu. Ruban // *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 22006.

16. Резниченко И.Ю., Тихонова О.Ю., Сельская, И.Л. Правильная этикетка – залог успешных продаж // *Пищевая промышленность*. 2019. № 7. С. 19–24.

17. Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю. Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2016. № 5 (40). С. 81–85.

18. Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю., Сулова С.С. Контрастность маркировки пищевых продуктов // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2018. № 4 (51). С. 62–66.

Информация об авторах

И. Ю. Резниченко – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Д. Д. Агеенко – студентка кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

М. С. Щеглов – аспирант кафедры «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

REFERENCES

1. Wafers. General specifications: input. 10. (2015). *HOST 14031-2014 from 1 Jan. 2015*. (In Russ.).

2. Chistyakov, A.M., Ustinova, Yu.V. & Ruban, N.Yu. (2019). Rationale for the development of enriched flour confectionery. *Food industry*. 5. 56-59. (In Russ.).

3. Abdukaeva, L.Z., Reshetnik, O.A. (2019). Influence of non-traditional types of flour on the formation of consumer properties of wafers. *Modern science and innovations*. 1(25). 100-108. (In Russ.).

4. Tarasenko, N.A., Nikonovich, Yu.N., Skhashok, R.Z., Baranova, Z.A. (2017). Development of a new type of fat component for flour confectionery. *News of higher educational institutions. Food technology*. 5-6 (359-360). 71-73. (In Russ.).

5. Savenkova, T.V., Soldatova, E.A., Shcherbakova, N.A. (2017). Physico-chemical bases for managing the structure formation of fatty fillings for wafers using powdered products of oilseed processing. *Bulletin of Russian Agricultural Science*. 6. 60-63. (In Russ.).

6. Reznichenko, I.Yu., Ivanets, G.E., Aleshina, Yu.A. (2013). Substantiation of the recipe and commodity evaluation of wafers for specialized purposes. *Technique and technology of food production*. 1(28). 138A-142. (In Russ.).

7. Ermosh, L.G., Fadeev, K.A., Prisukhina, N.V. (2021). Development of prescription compositions with a high content of dietary fiber based on berry and vegetable raw materials. *Polzunovskiy Vestnik*. 4. 20-26. (In Russ.).

8. Zhang, X. (2019). User selection for collaboration in product development based on QFD and DEA approach. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 5. 2231-2243.

9. Abdel-Basset M., Mohamed, R., Zaied, A.E.N.H., & Smarandache, F. (2019). A hybrid plithogenic decision-making approach with quality function deployment for selecting supply chain sustainability metrics. *Symmetry*. 7. 903.

10. Aydarov, D., Klochkov, Y., Ushanova, N., Frolova, E., Ostapenko, M. (2019). *Developing plans for QFD-based quality enhancement. System Performance and Management Analytics*. Springer, Singapore. 241-249.

11. Statistical methods. Quantitative Methods for Improving Six Sigma Processes. Part 2. Methods: introduction. (2016). *HOST R ISO 13053-2015 from 1 Jan. 2016*. (In Russ.).

12. Xinhui, Kang, Minggang, Yang, Yixiang, Wu, Bingqing, Ni. (2018). Integrating Evaluation Grid Method and Fuzzy Quality Function Deployment to New Product Development, Mathematical Problems in Engineering. Article ID 2451470, 15. <https://doi.org/10.1155/2018/2451470>.

13. Busse, M., Siebert, R. (2018). The role of consumers in food innovation processes. *European Journal of Innovation Management*. 20-43. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2017-0023>.

14. Yang, Qin, Ye, Zhaofa, Li, Xuzheng, Zhang, Zufang, Chang, Weijie, Ruan, Sheng. (2021). Product Module Attribute Parameter Configuration Model considering Customer Requirements Preferences. *Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 6632057, 10. <https://doi.org/10.1155/2021/6632057>.

15. Reznichenko, I.Yu., Chistyakov, A.M., Ustinova, Yu.V., Ruban, N.Yu. (2019). Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. 22006.

16. Reznichenko, I.Yu., Tikhonova, O.Yu., Sel'skaya, I.L. (2019). The right label is the key to successful sales. *Food industry*. 7. 19-24. (in Russ.).

17. Tihonova, O.Yu., Reznichenko, I.Yu. (2016).

Assessment of the quality and competitiveness of food labeling. Terms and Definitions. *Technology and commodity science of innovative food products*, 5(40), 81-85. (In Russ.).

18. Tihonova, O.Yu., Reznichenko, I.Yu., Suslova, S.S. (2018). Contrast of food labeling. *Technology and commodity science of innovative food products*, 4(51), 62-66. (In Russ.).

Information about the authors

I. Yu. Reznichenko - Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Quality Management Kemerovo State University.

D. D. Ageenko - is a student of the Department of Quality Management, Kemerovo State University.

M. S. Shcheglov - postgraduate student of the Department of Quality Management, Kemerovo State University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 17.04.2022; принята к публикации 17.05.2022.

The article was received by the editorial board on 28 Mar 22; approved after reviewing on 17 Apr 22; accepted for publication on 17 May 22.