

УДК 658.562, DOI 10.35400/2541-9900-2021-5-50-53

Читайте и узнаете:

- как «просчитать» качество пищевых продуктов;
- что дискретная шкала качества продукции, применяемая для конкретного ее вида, имеет тенденцию к расширению шкалы значений.

Ключевые слова:

контроль качества, пищевая продукция, функция Хевисайда, цифровизация

Качество продукции: проблема обобщенной модели

С.А. Хуришудян, зам. руководителя Испытательного центра Всероссийского научно-исследовательского института пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности — филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИПБиВП), д-р техн. наук, профессор

А.Е. Рябова, научный сотрудник межотраслевого научно-технического центра мониторинга качества пищевых продуктов ВНИИПБиВП, канд. техн. наук

Внедрение современных цифровых технологий в агропромышленном комплексе позволит реализовать новые экономические модели и внедрить принципиально иные системы управления, в том числе управление качеством продукции. Качество продукции является многопараметрической функцией, обобщенное математическое представление которой является сложной задачей. В настоящей статье рассмотрено определение качества продукции на основе двухзначной функции Хевисайда.

ведущим трендом. Агропромышленный комплекс (АПК) в этом отношении отстает. Интеграция в АПК таких цифровых технологий, как многомерное хранение, оперативная аналитическая обработка и интеллектуальный анализ данных, технология машинного управления, искусственный интеллект, интернет вещей, облачные решения, нейронные сети, блокчейн и др., позволит реализовать новые экономические модели и внедрить принципиально иные системы управления, в том числе качеством продукции [4–6].

В основе цифровизации производственного процесса лежит математическое описание объекта производства (продукта, товара) и самой технологии. Создание алгоритма процесса обычно не вызывает затруднений, сложности возникают при описании продукта. Это обусловлено многообразием вариантов состава, физико-химических свойств и такими плохо поддающимися объективному выражению параметрами, как, например, органолептические показатели. Наиболее четко эта сложность прослеживается при математическом описании качества продукта [7].

Цифровизация экономики — мировой тренд развития всех отраслей промышленности ведущих экономик мира, включая страны ЕС [1–3]. В ходе ее особое внимание уделяется сокращению себестоимости продукции, возможности использования робототехнических линий, оперативному контролю качества и т. д.

Следует отметить, что широкое применение цифровизации позволяет вывести производство

на более высокий уровень, тем самым значительно повысив его конкурентоспособность. Естественно, что Россия не может оставаться в стороне. Так, в перечень национальных целей развития РФ до 2030 г.¹ включено «достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы». На сегодняшний день в отдельных секторах (налоговой службе, банках, IT-технологиях и др.) использование цифровых методов управления стало

¹ Указ Президента РФ № 474 от 21.07.2020 г. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Таблица. Дискретное определение КП на основе расширенной функции Хевисайда

№	Значение $f_{\text{КП}}(n)$	Условия	Определение КП
1	1	$n_i = n_{i0}$, где $i = 1, 2, \dots, k$; k — число контролируемых параметров	Продукция полностью соответствует стандарту
2	$1/2$	$n_i = n_{i0}$, $m_j \neq m_{j0}$ хотя бы для одного значения $j = 1, 2, \dots, q$, где m и q — параметры потребительского восприятия качества и их количество соответственно	Продукция соответствует стандарту, но не полностью удовлетворяет потребительское восприятие
3	0	$n_i \neq n_{i0}$ хотя бы для одного значения $i = 1, 2, \dots, k$	Имеется отклонение одного или нескольких параметров от требований стандарта

Математическое представление функции качества

«Качество», пожалуй, самый употребляемый термин, который используется в повседневной жизни для определения свойств продукции. Этот термин применяется в широком диапазоне — от органолептического восприятия пищевого продукта до определения надежности технического устройства (ГОСТ 15467–79², ГОСТ Р ИСО 9000–2015³). При этом нивелируются само смысловое наполнение термина «качество», преобразуясь в некое обобщенное понятие, воспринимаемое потребителем и производителем одинаково. Хотя, как показано на примере в [8], имеются расхождения, что требует в отдельных случаях конкретизировать определение данного термина применительно к предмету обсуждения.

Качество продукции (КП) является многопараметрической функцией, обобщенное математическое представление которой — сложная задача, поэтому в различных исследованиях используются частные случаи. Для потребителя КП должно соответствовать требованию стандарта на данную продукцию (ГОСТа, технического регламента, ТУ) и удовлетворять ожи-

дания касательно потребительских свойств (например, органолептических показателей для пищевой продукции, удобства в эксплуатации для технической и т. д.). Несмотря на огромное число потребителей, КП не может быть описано непрерывной математической функцией и в обязательном порядке, независимо от рассматриваемой задачи, должно быть представлена дискретной функцией.

гламентируемого соответствующим стандартом.

В определении $f_{\text{КП}}(n)$ использованы обозначения:

- n и n_0 — значение параметра конкретного образца и нормируемое значение по стандарту соответственно;
- i — число параметров по стандарту, определяющих КП.

Предложенная обобщенная модель функции КП является строгой и соответствует определению

Мониторинг качества пищевых продуктов в рамках Стратегии 2030 потребует использования математической модели качества

Как отмечено выше, восприятие КП потребителем шире, чем требования контролирующих органов.

Для контролирующих органов функция КП — $f_{\text{КП}}(n)$ — может быть представлена двухзначной функцией Хевисайда:

- $f_{\text{КП}}(n) = 1$, если выполняется условие $n_i = n_{i0}$ для всех параметров продукции, регламентируемых соответствующим стандартом;
- $f_{\text{КП}}(n) = 0$, если не выполняется условие $n_i = n_{i0}$ хотя бы для одного параметра продукции, ре-

качества контролируемыми органами. Функция $f_{\text{КП}}(n)$ имеет ограниченное применение, но допускает модификацию, учитывающую потребительское восприятие КП (см. таблицу).

Следует отметить, что наличие значения $f_{\text{КП}}(n) = 1/2$ свидетельствует о том, что данный продукт не полностью удовлетворяет потребителя, а производителя продукта информирует о возможном направлении корректировки КП и наличии потенциала расширения объема продаж.

² ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения».

³ ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».

Дискретная шкала качества продукции

С дискретностью в определении качества мы часто сталкиваемся в повседневной жизни — от оценки знаний школьника до оценки качества алкогольного напитка. Дискретная шкала КП, применяемая для конкретного вида продукции или услуг, имеет тенденцию к уменьшению дискретности (расширению шкалы значений): например, при оценке знаний в школе применяется пятибалльная система, а при ЕГЭ используется стобалльная, что позволяет более точно оценивать знания выпускника (абитуриента). Такая ситуация наблюдается и в пищевой промышленности, когда на конкурсах используют стобалльную органолептическую оценку алкогольной продукции.

Использование $f_{\text{КП}}(n)$ позволяет расширить шкалу оценки КП путем использования функции Хевисайда для промежуточного состояния ($f_{\text{КП}}(n) = 1/2$), когда формируется шкала КП $f_{\text{КП}}(n) = [1, 0,75, 0,5, 0,25, 0]$. При необходимости дальнейшее расширение возможно для промежуточных значений $f_{\text{КП}}(n) = 0,75$ и $f_{\text{КП}}(n) = 0,25$. Необходимость расширения шкалы КП определяется соответствующей задачей, в рамках реализации которой используется математическая модель качества.

В заключение отметим, что расширенная обобщенная модель КП получает широкое практическое применение в пищевой промышленности в связи с введением определения наименования места происхождения товаров

(НМПТ) [9], когда промежуточные значения $f_{\text{КП}}(n)$ используются для определения числовых значений m_{j0} этих продуктов и соотношения их с типом продуктов данного географического наименования.

Отметим ряд других прикладных задач пищевой промышленности, в которых обосновано применение функции качества $f_{\text{КП}}(n)$. К ним можно отнести определение качества пищевого продукта в конце срока годности, когда $f_{\text{КП}}(n) = 0,5$. Отдельно следует выделить случаи, когда в стандарт предприятия вводятся более высокие требования, чем в соответствующих национальных или отраслевых стандартах. Например, стандарты АНО Роскачество для присвоения Знака качества предъявляют к продукции повышенные

ГАЗЕТА QUALITY NEWS

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
РАССЫЛКА НОВОСТЕЙ

ОПЕРАТИВНО ПОЛУЧАЙТЕ САМУЮ АКТУАЛЬНУЮ И ПОЛЕЗНУЮ ИНФОРМАЦИЮ!

- Законодательная и нормативная база национальной и межгосударственной систем стандартизации
- Системы менеджмента
- Безопасность — производственная, экологическая, энергетическая, информационная и др.
- Развитие персонала
- Контроль качества продукции и услуг
- Метрология, лабораторная практика
- Оценка соответствия, аккредитация испытательных лабораторий
- Импортзамещение, конкурентоспособность, стратегическое развитие, поддержка экспорта
- Переход к циркулярной модели экономики, экономика качества, принципы индустрии 4.0
- Бизнес-совершенствование и др.



НОВОСТИ • КОММЕНТАРИИ • РАЗЪЯСНЕНИЯ • ОБЗОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СТАТЬИ • ПРАКТИЧЕСКИЕ РУКОВОДСТВА

Если газета перестала Вам приходить, Вы можете бесплатно переподписаться, перейдя по ссылке: <https://ria-stk.ru/electronprint/rassilka.php> или кликнув по баннеру «Электронная газета» в меню на главной странице сайта www.ria-stk.ru

СПРАВКИ: тел.: (495) 771 6652 (доб. 123), e-mail: editor_site@mirq.ru

БЕСПЛАТНАЯ
ПОДПИСКА НА САЙТЕ RIA-STK.RU
В РАЗДЕЛЕ «ЭЛЕКТРОННАЯ ГАЗЕТА»

требования. В этом случае m_j является параметром не потребительского восприятия, а повышенного требования, которое удовлетворяет условию $m_j = n_j \neq n_{j0}$.

Использованная литература:

1. Parviainen P., Tihinen M., Kaariainen J., Teppola S. Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice//IJISPM. 2017. V. 5(1). — P. 63–77. DOI: 10.12821/ijispm050104.
2. Milosevic N., Dobrota M., Rakocevic S.B. Digital economy in Europe: evaluation of countries' performances//Economics of Digital Transformation. 2019. V. 32, № 2. — P. 253–272.
3. Jurcevic M., Lulic L., Mostarac V. The digital transformation of Croatian economy compared with EU member countries//Ekonomski Vjesnik. 2020. V. 33(1). — P. 151–164.
4. Огнивцев С.Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК//Международный сельскохозяйственный журнал. 2019, № 2(368). — С. 77–80. DOI: 10.24411/2587-6740-2019-12034.
5. Биктимирова Х.С. О цифровизации экономики в Российской Федерации//Образование. Наука. Научные кадры. 2019, № 3. — С. 82–84. DOI 10.24411/2073-3305-2019-10139.
6. Попов Е.В. Экономические институты цифровизации хозяйственной деятельности//Управленец. 2019. Т. 10, № 2. — С. 2–10. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1.
7. Васильев В.А., Александрова С.В. Цифровые технологии в управлении качеством//Изв. Тульского гос. ун-та. Технические науки. 2020, № 10. — С. 35–41.
8. Хуршудян С.А., Галстян А.Г. Качество пищевых продуктов. термины, определения и противоречия//Контроль качества продукции. 2018, № 1. — С. 48–49.
9. Семипятный В.К., Хуршудян С.А., Галстян А.Г. Идентификация виноматериалов с защищенным наименованием места происхождения с применением кластерного анализа//Вопросы питания. 2020. Т. 89, № 5. — С. 119–126. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10072.

References:

1. Parviainen P., Tihinen M., Kaariainen J., Teppola S. Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice//IJISPM. 2017. V. 5(1). — P. 63–77. DOI: 10.12821/ijispm050104.
2. Milosevic N., Dobrota M., Rakocevic S.B. Digital economy in Europe: evaluation of countries' performances//Economics of Digital Transformation. 2019. V. 32, № 2. — P. 253–272.

3. Jurcevic M., Lulic L., Mostarac V. The digital transformation of Croatian economy compared with EU member countries//Ekonomski Vjesnik. 2020. V. 33(1). — P. 151–164.

4. Ognitvsev S.B. Digitalization of the economy and the economy of digitalization of the agro-industrial complex//International Agricultural Journal. 2019, № 2(368). — P. 77–80. DOI: 10.24411/2587-6740-2019-12034.

5. Biktimirova Kh.S. On digitalization of the economy in the Russian Federation//Education. Science. Scientific personnel. 2019, № 3. — P. 82–84. DOI 10.24411/2073-3305-2019-10139.

6. Popov E.V. Economic institutes of digitalization of economic activity//Manager.

2019. V. 10, № 2. — P. 2–10. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1.

7. Vasiliev V.A., Aleksandrova S.V. Digital technologies in quality management//Bulletin of Tula State University. Technical Sciences. 2020, № 10. — P. 35–41.

8. Khurshudyan S.A., Galstyan A.G. Quality of food products. Terms, definitions and contradictions//Product Quality Control. 2018, № 1. — P. 48–49.

9. Semipyatny V.K., Khurshudyan S.A., Galstyan A.G. Identification of wine materials with a protected designation of origin using cluster analysis//Nutrition Issues. 2020. Vol. 89, № 5. — Pp. 119–126. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10072.



Резюме

В развитии пищевой промышленности наметилась устойчивая тенденция — расширение ассортимента путем создания линейки однородной продукции с учетом вкусовых предпочтений потребителей. Поэтому вопросы потребительского восприятия качества пищевого продукта будут приобретать особую значимость, что потребует введения новых показателей качества в дополнение к действующим в настоящее время.

TITLE:

Product quality: the problem of a generalized model

AUTHORS:

S.A. Khurshudyan, Deputy Head of the Testing Center of the All-Russian Research Institute of the Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry, Branch of the Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences (VNIIPBiVP), Doctor of Technical Sciences, Professor

A.E. Ryabova, Researcher of the Intersectoral Scientific and Technical Center for Food Quality Monitoring at VNIIPBiVP, Candidate of Technical Sciences

ABSTRACT:

The introduction of modern digital technologies in the agro-industrial complex will allow implementing new economic models and introducing fundamentally different management systems, including product quality management. Product quality is a multiparameter function, the generalized mathematical representation of which is a complex task. The article considers the definition of product quality based on the two-digit Heaviside function.

KEYWORDS:

quality control, food products, Heaviside function, digitalization

SUMMARY:

There is a steady trend in food industry development — the expansion of the range by creating a line of homogeneous products with regard to consumer taste preferences. Therefore, the issues of consumer perception of the quality of food products will become particularly important, which will require the introduction of new quality indicators in addition to the current ones.