

## Оценка качества хлебобулочных изделий с применением статистических методов анализа

Ольга П. Дворянинова	<sup>1</sup>	<a href="mailto:olga-dvor@yandex.ru">olga-dvor@yandex.ru</a>
Анастасия В. Алехина	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alehinanastya@inbox.ru">alehinanastya@inbox.ru</a>
Инна С. Косенко	<sup>1</sup>	<a href="mailto:inullya@mail.ru">inullya@mail.ru</a>
Анастасия С. Евстратова	<sup>1</sup>	<a href="mailto:sunny.pesotskaya@mail.ru">sunny.pesotskaya@mail.ru</a>

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** В данной работе рассматривается роль профессиональных стандартов, система требований производства к составу рабочих профессий и их компетенциям, проблемам обеспечения производства квалифицированными рабочими кадрами. Особое внимание уделено способу определения основных факторов, влияющих на изменение показателей качества готового продукта, а также определение способов оптимизации данных показателей качества. В статье так же описывается проблемы формирования целостной системы обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Создание конструктивных механизмов взаимодействия сферы труда и сферы образования, повышающих эффективность и снижающих издержки. Изучены профессиональные стандарты, устанавливающие требования к знаниям, умениям, определяющие необходимые компетенции для выполнения определенной работы или профессиональных обязанностей, рассматриваются в настоящее время как один из инструментов, позволяющий создать устойчивое и эффективное взаимодействие сферы труда и сферы образования, обеспечить рациональное использование людских ресурсов. С помощью статистических методов точности и стабильности протекания процесса, были оценены основные показатели качества батона «Никитинский» такие, как влажность мякиша, кислотность, массовая доля сахара и массовая доля жира. Было выявлено, что не все значения выбранных показателей подчиняются нормальному закону распределения, кроме показателя кислотности готового батона была рассчитана вероятностная доля брака по данному показателю качества. С целью повышения эффективности деятельности предприятия, качества работ, услуг и процессов разработка и внедрение профессионального стандарта для специалиста по контролю качества хлебобулочных изделий играет важную роль, так как профессиональный стандарт, является главным шагом на пути становления эффективной системы управления кадровым потенциалом на современном предприятии.

**Ключевые слова:** профессиональный стандарт, квалификация работника, статистическая оценка

## Quality evaluation of bakery products with application of statistical methods of analysis

Olga P. Dvoryaninova	<sup>1</sup>	<a href="mailto:olga-dvor@yandex.ru">olga-dvor@yandex.ru</a>
Anastasiya V. Alekhina	<sup>1</sup>	<a href="mailto:alehinanastya@inbox.ru">alehinanastya@inbox.ru</a>
Inna S. Kosenko	<sup>1</sup>	<a href="mailto:inullya@mail.ru">inullya@mail.ru</a>
Anastasiya S. Evstratova	<sup>1</sup>	<a href="mailto:sunny.pesotskaya@mail.ru">sunny.pesotskaya@mail.ru</a>

<sup>1</sup> Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Abstract.** In this work the role of professional standards, the system of requirements of production to structure of working professions and to their competences, problems of ensuring production by skilled workers with shots is considered. Special attention is paid to a way of definition of the major factors influencing change of indicators of quality of a ready-made product and also definition of ways of optimization of these indicators of quality. In article it is also described problems of formation of a complete system of ensuring sustainable social and economic development. Creation of constructive mechanisms of interaction of the sphere of work and the education increasing efficiency and reducing expenses. The professional standards establishing the requirements to knowledge, abilities defining necessary competences for performance of a certain work or professional duties are studied are considered as one of tools allowing to create steady and effective interaction of the sphere of work and education, to provide rational use of human resources now. By means of statistical methods of accuracy and stability of course of process, key indicators of quality of Nikitinsky long loaf such as humidity of a crumb, acidity, mass fraction of sugar and mass fraction of fat were estimated. It was revealed that not all values of the chosen indicators submit to the normal law of distribution, except an indicator of acidity of ready long loaf the probabilistic share of marriage was calculated by this indicator of quality. For the purpose of increase in efficiency of activity of the enterprise, quality of works, services and processes development and deployment of the professional standard for the specialist in quality control of bakery products plays an important role as the professional standard, is the main step on the way of formation of an effective control system of personnel potential at the modern enterprise.

**Keywords:** professional standard, skilled workforce

Для цитирования

Дворянинова О.П., Алехина А.В., Косенко И.С., Евстратова А.С. Оценка качества хлебобулочных изделий с применением статистических методов анализа // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 464–469. doi:10.20914/2310-1202-2019-1-464-469

For citation

Dvoryaninova O.P., Alekhina A.V., Kosenko I.S., Evstratova A.S. Quality evaluation of bakery products with application of statistical methods of analysis. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 1. pp. 464–469. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-1-464-469

## Введение

Современное развитие технологий значительно опережает существующую систему требований производства к составу рабочих профессий, их компетенциям, не обеспечивая своевременную трансляцию в систему образования.

К проблемам относятся: ускорение темпов обновления средств производства, что приводит к быстрому «устареванию» полученных профессиональных компетенций и требует их постоянного обновления; усиление миграционных процессов, в результате чего в развитых странах увеличивается доля населения с низким уровнем квалификации, усиливается социальное расслоение общества и его дестабилизация.

Решение данных проблем возможно путем формирования целостной системы обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Создание конструктивных механизмов взаимодействия сферы труда и сферы образования, повышающих эффективность и снижающих издержки (временные, финансовые, человеческие и др.) процесса подготовки и использования профессиональных кадров, является одним из элементов такой системы.

Профессиональные стандарты, устанавливающие требования к знаниям, умениям, определяющие необходимые компетенции для выполнения определенной работы или профессиональных обязанностей, рассматриваются в настоящее время как один из инструментов, позволяющих создать устойчивое и эффективное взаимодействие сферы труда и сферы образования, обеспечить рациональное использование людских ресурсов.

Актуальность работы обусловлена следующими нормативно-правовыми актами:

— Федеральный закон от 02.05.2015 № 122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», который вводит в ТК РФ несколько новых статей, в том числе ст. 195.3, которая регулирует порядок применения профессиональных стандартов;

— Федеральный закон от 03.12.2012 № 236-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статью 1 Федерального закона «О техническом регулировании»;

— Приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях подготовки профессиональных стандартов»;

— Приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 147н «Об утверждении макета профессионального стандарта»;

— Постановление Правительства Российской Федерации от 27.06.2016 № 584 «Об особенностях применения профессиональных стандартов в части требований, обязательных для применения государственными внебюджетными фондами Российской Федерации, государственными или муниципальными учреждениями...»;

— Письмо от 04.04.2016 № 14-0/10/В-2253 «Информация Минтруда и соцзащиты РФ по вопросам применения профессиональных стандартов».

**Цель работы** – определение основных факторов, влияющих на изменение показателей влажности, кислотности, массовой доли сахара, массовой доли жира готового продукта, а также определение способов оптимизации данных показателей качества, а также разработка проекта профессионального стандарта для специалиста по управлению качеством хлебоуточных изделий.

Основные задачи работы:

1. Улучшение качества выпускаемой продукции, достижение ее конкурентоспособности среди других видов производимых изделий других предприятий.

2. Раскрытие необходимых для выполнения работником трудовых функций, знаний и умений.

3. Учет требований к работникам в системе подготовки кадров.

4. Влияние на производительность труда.

5. Конкурентоспособность предприятия в условиях рыночной экономики и работников на рынке труда [1, 2, 6].

## Объекты и методы

Основные функции профессиональных стандартов заключаются в следующем:

— структуризация профессиональной деятельности работника, описание требований к трудовым функциям и качеству их выполнения, исключение дублирования функций по должностям;

— работникам предоставляется возможность определить свой профессиональный уровень и развить профессиональные компетенции, повысить квалификационный уровень и подтвердить его сертификатом, получить основу для дальнейшего профессионального роста;

— система профессионального образования в виде стандартов получает содержательную основу для обновления образовательных стандартов, разработки учебных программ, модулей и учебно-методических материалов;

— работодатели получают критерии для оценки персонала с целью повышения качества труда и эффективности работников за счет развития их компетенций, освоения требуемых квалификаций, активизации их мотивации, следовательно, для достижения высоких экономических результатов;

— повышение качества труда и эффективности работников, развитие их компетенций, освоение требуемых показателей;

— контроль профессионализма работников, поддержание и улучшение отраслевых стандартов качества и т. д.

Для анализа качества выпускаемой продукции была проведена статистическая оценка качества на примере батона «Никитинский», производимого на АО «Хлебозавод № 7». Основными его показателями качества являются: влажность, кислотность, пористость, внешний вид, вкус и запах, массовая доля сахара и массовая доля жира [5,7,8,9].

**Результаты и обсуждение**

Внешний вид, вкус и запах данного изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 24557-89, и указаны в таблице 1.

Таблица 1. Органолептические показатели качества батона «Никитинский»

Table 1. Organoleptic indicators of the quality of the baton "Nikitinskiy"

Наименование показателя   Name of an indicator	Характеристика   Characteristic
Внешний вид: форма; цвет   Appearance: form; color	Не расплывчатая, без притисков. От светло- до темно-коричневого. В местах надрезов, складок, соединения шариков – более светлый. Not indistinct, without pritisk. From light to dark brown. In places of cuts, folds, connections of balls – lighter.
Вкус   Taste	Сдобный, свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса. Rich, peculiar to this type of products, without foreign smack.
Запах   Smell	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха. В начинке ватрушек сдобных с творогом – с легким запахом ванилина Peculiar to this type of products, without foreign smell. In a stuffing of cheesecakes rich with cottage cheese – with a light smell of vanillin

С помощью гистограмм нормального распределения, были оценены основные показатели качества батона «Никитинский» такие, как влажность мякиша, кислотность, массовая доля

сахара и массовая доля жира. Было выявлено, что не все значения выбранных показателей подчиняются нормальному закону распределения, кроме показателя кислотности готового батона (рисунок 1). Была рассчитана вероятностная доля брака по данному показателю качества, которая составила более 50% от общего числа продукции. [11–13].

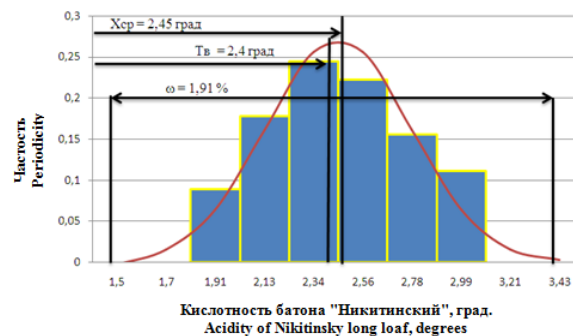


Рисунок 1. Гистограмма нормального распределения показателя кислотности

Figure 1. The histogram of the normal distribution pH

С помощью карт Шухарта для количественных данных определили, что процесс производства батона «Никитинский» находится в статистически неустойчивом состоянии, и на него действует комплекс внутренних и внешних причин (рисунок 2).

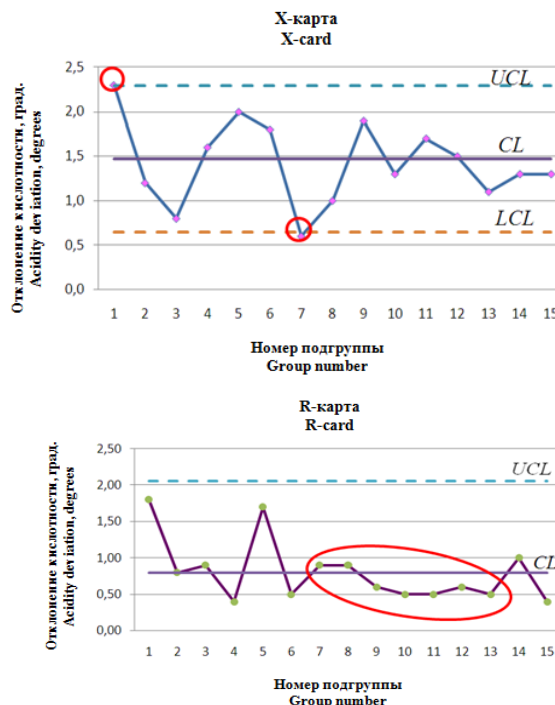


Рисунок 2. Контрольные карты (X̄-R) для показателя кислотности

Figure 2. Control charts (X-R) for acidity

Для поиска причин возникновения дефекта по показателю кислотности, была построена причинно-следственная диаграмма Исикавы (рисунок 3), благодаря которой было

выявлено влияние причин на всех уровнях технологического процесса [3, 4].

Основные причины отклонения показателя кислотности определили с помощью диаграммы Парето (рисунок 4).

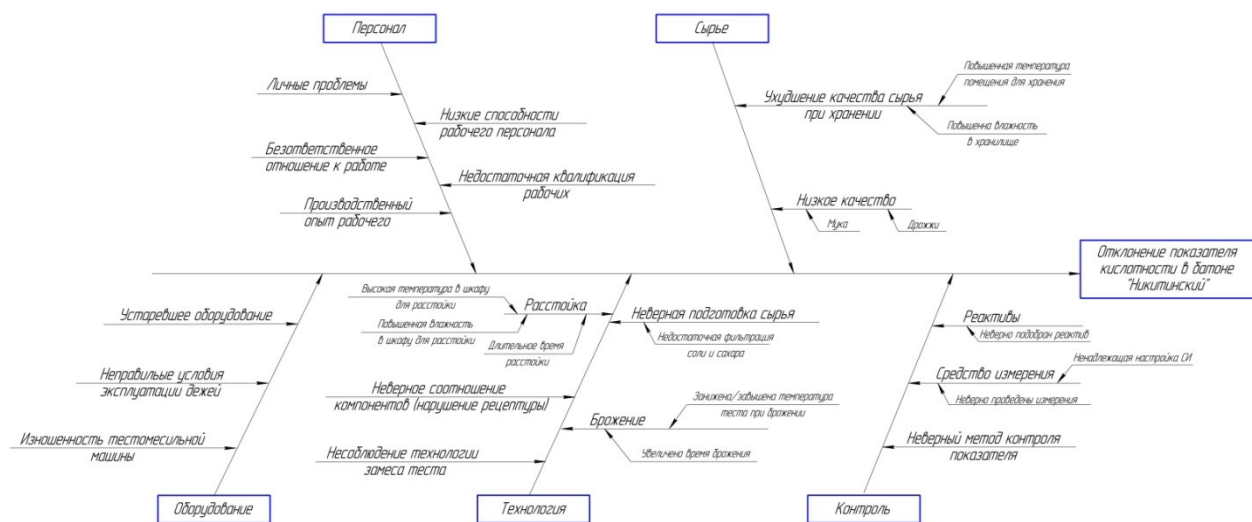


Рисунок 3. Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Figure 3. Ishikawa cause and effect diagram

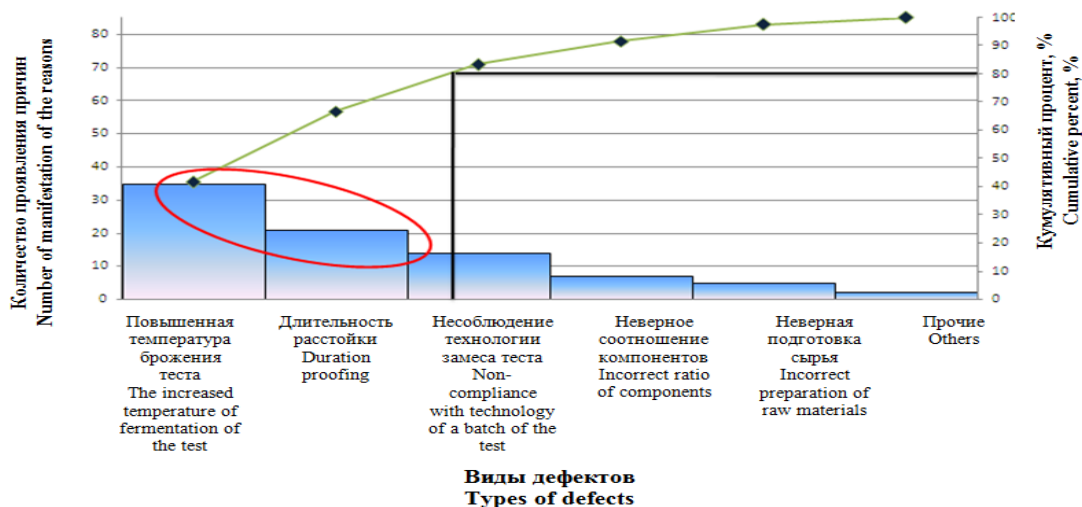


Рисунок 4. Диаграмма Парето по причинам возникновения отклонения показателя кислотности

Figure 4. Pareto chart for causes of deviations in pH

Применили правило 80/20, которое означает, что 80% всех дефектов возникает вследствие 20% вызывающих их причин. Такими причинами являются: несоблюдение температуры брожения теста, длительность процесса расстойки теста и несоблюдении технологии замеса теста [14–17].

Наиболее значимая причина появления дефекта – повышенная температура брожения теста. С помощью диаграммы рассеяния (рисунок 5) оценили взаимосвязь между отклонением показателя кислотности и температурой брожения теста.

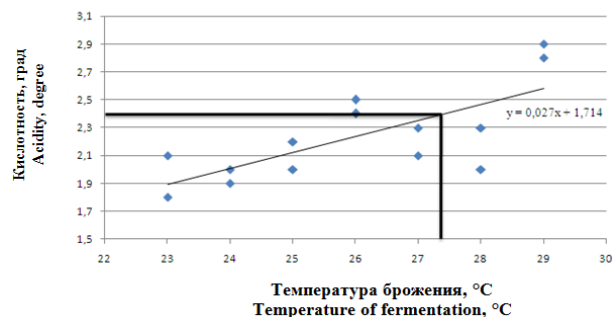


Рисунок 5. Диаграмма рассеяния

Figure 5. Scatterplot

Анализируя статистическую оценку качества выпускаемой продукции, можно сделать вывод, что качество продукции, изготавливаемой на АО «Хлебозавод № 7» напрямую зависит от специалиста, контролируемого процесс производства изделий.

Поэтому было принято решение о разработке и внедрении профессионального стандарта для специалиста по контролю качества хлебобулочных изделий на предприятие АО «Хлебозавод № 7». Данный профессиональный стандарт сможет отразить минимально необходимые требования к профессии с учетом обеспечения

качества, продуктивности и безопасности выполняемых работ [7–10].

### Заключение

В повышении эффективности деятельности предприятия, качества работ, услуг и процессов разработка и внедрение профессионального стандарта для специалиста по контролю качества хлебобулочных изделий играет важную роль, так как профессиональный стандарт – это первый и самый главный шаг на пути становления эффективной системы управления кадровым потенциалом на современном предприятии.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Шевчук Д. Управление качеством. Гросс Медиа, РОСБУХ, 2008. URL: <http://mexalib.com/view/359768>

2 Австриевских А.Н., Кантере В.М., Сурков И.В. Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник. Новосибирск, 2007. 268 с.

3 Назина Л.И., Попов Г.В., Кульнева Н.Г. Статистические методы контроля и управления качеством: курсовое проектирование. Воронеж: ВГУИТ, 2015. 56 с.

4 Профессиональные стандарты Высшего профессионального образования. URL: <http://integross.net/professionalnye-standarty-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya/>

5 Кампанелла Дж. Экономика качества. Основные принципы и их применение: пер. с англ. А. Раскина; на-уч. ред. А.Ю. Адлер и С.Е. Щепетова. М.: РИА «Стандарты и качество», 2012. 232 с.

6 Федюкин В.И. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2015. 316 с.

7 Белобрагин В. Я. Качество. Введение в науку об управлении качеством: учеб. пособие. М.: РИА «Стандарты и качество», 2013. 467 с.

8 Савченко Н.О., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Анализ удовлетворенности потребителей при создании полимерного материала на основе наноматериала с использованием метода структурирования функции качества // Международный студенческий вестник. 2015. № 3–3. С. 343–344.

9 Хакимов Р.М., Гильванова Д.М. Управление качеством на основе структурирования функции качества QFD // Экономика и управление: анализ тенденций и перспективы развития. 2013. № 9. С. 122–125.

10 Магомедов Ш.Ш., Беспалова Г.Е. Управление качеством продукции. М.: Изд-во АГРАФ, 2014. 260 с.

11 Le Bail A., Tzia C., Giannou V. Quality and safety of frozen bakery products // Handbook of Frozen Food Processing and Packaging. CRC Press, 2016. P. 518–545.

12 Litvinova T., Morozova I., Yatsechko S. Experiential Marketing as a Tool of Improvement of Competitiveness of Enterprises in the Market of Bread and Bakery Products // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. V. 6. № 3 S6. P. 11.

13 Worley C.G. et al. Becoming agile: How the SEAM approach to management builds adaptability. John Wiley & Sons, 2015.

14 Popa N.C. et al. The quality statistical evaluation of bakery functional products from different cereals flours mixtures, with a high content of  $\beta$ -glucans // Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development. 2017. V. 17. № 3.

15 Molotto L.A. et al. Statistical analysis of wheat under different seed treatments: development of a discriminative model based on physicochemical and rheological properties // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2018. V. 98. № 8. P. 3084–3088.

16 Strachotova D., Kutnohorska O., Sudzina F. Analysis of bread consumption // 27th International Scientific Conference Agrarian Perspectives XXVII. Czech University of Life Sciences Prague, 2018. P. 359–366.

17 Trisch R. et al. Development of qualimetric approaches to the processes of quality management system at enterprises according to international standards of the ISO 9000 series // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2016. № 4 (3). P. 18–24.

18 Волков И.В., Груздева В.В. Некоторые подходы к созданию интегрированных агропромышленных формирований в Нижегородской области // Вестник НГИЭИ. 2017. № 7 (74). С. 90–99.

### REFERENCES

1 Shevchuk D. Upravleniye kachestvom [Quality Management]. GrossMedia, ROSBUKH, 2008. Available at: <http://mexalib.com/view/359768> (in Russian).

2 Austrian A.N., Kantere V.M., Surkov I.V. Upravleniye kachestvom na predpriyatiyakh pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti [Quality management at the enterprises of the food and processing industry: a textbook]. Novosibirsk, 2007. 268 p. (in Russian).

3 Nazina L.I., Popov G.V., Kulneva N.G. Statisticheskiye metody kontrolya i upravleniya kachestvom: kursovoye proyektirovaniye [Statistical methods of quality control and control: course design]. Voronezh: VSUET, 2015. 56 p. (in Russian).

4 Professional'nyye standarty vysshego professional'nogo obrazovaniya [Professional standards of higher vocational education]. Available at: <http://integross.net/professionalnye-standarty-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya/> (in Russian).

5 Campanella J. Ekonomika kachestva. Osnovnyye printsipy i ikh primeneniye [Economy of quality. The basic principles and their application]. Moscow, RIA “Standarty i kachestvo”, 2012. 232 p. (in Russian).

6 Fedyukin V.I. Kvalimetriya. Izmereniye kachestva promyshlennoy produktsii [Qualimetry. Measuring the quality of industrial products: a training manual]. Moscow, KNORUS, 2015. 316 p. (in Russian).

7 Belobragin V.Ya. Kachestvo. Vvedeniye v nauku ob upravlenii kachestvom [Quality. Introduction to the science of quality management: study guide]. Moscow, RIA "Standarty i kachestvo", 2013. 467 p. (in Russian).

8 Savchenko N.O., Kleimenova N.L., Igumenova T.I. Analysis of customer satisfaction when creating a polymer material based on nanomaterial using the method of structuring the quality function. *Mezhdunarodnyy studencheskiy vestnik* [International Student Gazette]. 2015. no. 3–3. pp. 343–344. (in Russian).

9 Khakimov R.M., Gilvanova D.M. Quality management based on the structuring of the quality function QFD. *Ekonomika i upravleniye: analiz tendentsiy i perspektiva razvitiya* [Economics and Management: analysis of trends and development prospects]. 2013. no. 9. pp. 122–125. (in Russian).

10 Magomedov Sh.Sh., Bepalova G.E. Upravleniye kachestvom produktsii [Product quality management]. Moscow, Publishing house AGRAF, 2014. 260 p. (in Russian).

11 Le Bail A., Tzia C., Giannou V. Quality and safety of frozen bakery products. Handbook of Frozen Food Processing and Packaging. CRC Press, 2016. pp. 518–545.

12 Litvinova T., Morozova I., Yatsechko S. Experiential Marketing as a Tool of Improvement of Competitiveness of Enterprises in the Market of Bread and Bakery Products. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015. vol. 6. no. 3 S6. pp. 11.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ольга П. Дворянинова** д.т.н., профессор, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, olga-dvor@yandex.ru

**Анастасия В. Алехина** должность, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, alehinanastya@inbox.ru

**Инна С. Косенко** к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, inullya@mail.ru

**Анастасия С. Евстратова** студент, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, sunny.pesotskaya@mail.ru

#### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 28.11.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 04.02.2019

13 Worley C.G. et al. Becoming agile: How the SEAM approach to management builds adaptability. John Wiley & Sons, 2015.

14 Popa N.C. et al. The quality statistical evaluation of bakery functional products from different cereals flours mixtures, with a high content of  $\beta$ -glucans. *Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*. 2017. vol. 17. no. 3.

15 Molotto L.A. et al. Statistical analysis of wheat under different seed treatments: development of a discriminative model based on physicochemical and rheological properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2018. vol. 98. no. 8. pp. 3084–3088.

16 Strachotova D., Kutnohorska O., Sudzina F. Analysis of bread consumption. 27th International Scientific Conference Agrarian Perspectives XXVII. Czech University of Life Sciences Prague, 2018. pp. 359–366.

17 Trisch R. et al. Development of qualimetric approaches to the processes of quality management system at enterprises according to international standards of the ISO 9000 series. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [East European Journal of Advanced Technology]. 2016. no. 4 (3). pp. 18–24.

18 Volkov I.V., Gruzdeva V.V. Some approaches to the creation of integrated agro-industrial formations in the Nizhny Novgorod region. *Vestnik NGIEI* [Herald NGIEI]. 2017. no. 7 (74). pp. 90–99. (in Russian).

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Olga P. Dvoryaninova** Dr. Sci. (Engin.), professor, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, olga-dvor@yandex.ru

**Anastasiya V. Alekhina** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, alehinanastya@inbox.ru

**Inna S. Kosenko** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, inullya@mail.ru

**Anastasiya S. Evstratova** student, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, sunny.pesotskaya@mail.ru

#### CONTRIBUTION

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 11.28.2018

ACCEPTED 2.4.2019