

# MEASUREMENT OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM PERFORMANCE IN MEAT PROCESSING

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Voloshina E.S., Dunchenko N.I.

Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

**Ключевые слова:** система менеджмента качества, результативность, контрольные карты Шухарта, квалиметрия.

**Keywords:** quality management system, effectiveness, Shewhart charts, qualimetry.

### Аннотация

Современный подход формирования качества продуктов питания, основанный на стандартах ИСО серии 9000, указывает на необходимость внедрения и сертификации систем менеджмента качества на перерабатывающих предприятиях. При этом оценка результативности уже действующих СМК зачастую оказывается весьма сложной задачей для руководства в силу разрозненности измеримых показателей или даже их отсутствия.

В статье предложены критерии оценки результативности процесса производства мясоперерабатывающего предприятия с использованием методов шкалирования и контрольных карт Шухарта. Представлены разработанные авторами формулы расчета единичных показателей, используемые в дальнейшем для комплексной оценки. Приведен алгоритм статистической оценки управляемости процесса, который позволяет в доступной форме количественно оценить статистическую управляемость процессов производства и организовать статистический контроль качества при построении систем менеджмента качества. В основе предложенной процедуры лежит процессный подход, суть которого в применении цикла Деминга: «Планируй — Делай — Проверь — Действуй», что позволяет легко ее интегрировать в любую действующую систему менеджмента качества.

### Abstract

Modern methods aimed to ensure the quality of foods require to implement and certify quality management systems in processing plants. In this case, to measure the effectiveness of existing QMS is often a very difficult task for the leadership due to the fragmentation of the measured metrics, or even lack thereof. This points to the relevance of the conducted research.

The criteria for effectiveness assessment of the production process of meat processing plants with the use of scaling methods and Shewhart control charts are presented in the article. The authors developed and presented the formulae for the calculation of single indicators used for the further comprehensive assessment. The algorithm of statistical evaluation of the process controllability, which allows in an accessible form to estimate the statistical control of production processes and to organize statistical quality control in the development of quality management systems, is presented. The proposed procedure is based on a process approach, the essence of which is the application of the Deming cycle: “Plan — Do — Check — Act”, which makes it easy to integrate it into any existing quality management system.

### Введение

На парламентских слушаниях Комитета Государственной Думы по аграрным вопросам, прошедших в марте 2017 года, стратегической целью развития переработки сельхозпродукции было названо «обеспечение, прежде всего собственного населения России, качественными, полноценными и сбалансированными по питательной ценности, доступными в финансовом отношении широким слоям населения продуктами питания, а также выход на внешние рынки и их завоевание».

Современный подход формирования качества продуктов питания указывает на необходимость внедрения и сертификации систем менеджмента качества, охватывающих все стадии жизненного цикла продукции, начиная с маркетинговых исследований и заканчивая послереализационными действиями [1, 2]. Кроме того, внедрение системы качества на предприятии позволяет обеспечить формирование системы про-

### Introduction

In March 2017, the State Duma Committee for Agriculture held parliamentary hearings that identified the strategic mission of agricultural processing development as «food security, primarily for the Russian population, quality foods, adequate and well balanced in nutritional value, affordable to the general public, as well as access and development of foreign markets».

Modern methods aimed to ensure the quality of foods require to implement and certify quality management systems that would contribute throughout all stages of the product life cycle, from marketing research to post-manufacture activities [1, 2]. In addition, an implemented QMS makes possible to establish a traceability system and to

слеживаемости и вовремя выявить причины возникающих дефектов или, что важнее, предотвратить их появление [3].

Согласно международному стандарту ИСО 9001:2015, система менеджмента качества должна строиться на принципе процессного подхода, суть которого в применении цикла «Планируй — Делай — Проверь — Действуй» (PDCA) [4]. Однако проверка и оценка результативности действующих на мясоперерабатывающем предприятии процессов зачастую оказывается весьма сложной задачей для руководства в силу разрозненности оцениваемых измеримых показателей или даже их отсутствия. Поэтому целью нашей работы стало определение критериев оценки результативности процесса производства на мясоперерабатывающем предприятии.

### Материалы и методы

Для определения результативности процессов был применен квалиметрический подход [5]. На первом этапе в результате анализа процесса производства были сгенерированы показатели результативности, определены формулы для вычисления их значений и разработаны шкалы оценки результативности для каждого показателя. При составлении шкалы оценок определялся диапазон, в который должен попасть конкретный критерий, наилучшему значению критерия присваивали максимальное количество баллов.

### Результаты

Процесс производства является процессом основного типа и участвует в формировании ценности для конечного потребителя [6]. Главной целью процесса является выпуск готовой продукции надлежащего качества, при этом объемы и сроки выпуска готовой продукции должны соответствовать заявке на производство. Следовательно, первичными показателями оценки результативности процесса производства являются: количество продукции выпущенной с надлежащими качественными характеристиками, ее количество и сроки выпуска. Однако в полной мере и объективно оценить все производство эти показатели не позволяют, поскольку не учитывают общую управляемость процесса и вероятность возникновения отклонений.

Решить эту проблему позволяет определение еще одного показателя оценки результативности — статистической управляемости процесса производства. Для его характеристики разработана формула (1), отражающая долю видов продукции, производственные процессы которых находятся в статистически управляемом состоянии:

$$P_{Cmam} = \frac{K_{cy}}{K_{оби}} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $P_{Cmam}$  — результативность по статистической управляемости процесса, %;

identify causes of failures or, more importantly, to prevent their occurrence [3].

According to the international standard ISO 9001:2015, a quality management system must rely on the process approach, which employs the Plan–Do–Check–Act cycle [4]. However, to check and measure the effectiveness of existing QMS in meat processing is often a very difficult task for the leadership due to the fragmentation of the measured metrics, or even lack thereof. This is why the objective of the study was to define criteria for process effectiveness assessment in meat processing.

### Materials and methods

Qualimetric approach is used to measure the process effectiveness [5]. In the first phase, the manufacture process analysis generates effectiveness metrics, specifies formulas to calculate their values and determines a rating scale for each selected metric. The scale rates specific criteria, with top points given to the best value.

### Results

The manufacture process is a main process in building value for the end user [6]. The main objective of this process is manufacture of good quality output, while the volume and schedule of the output must comply with the request for production. Therefore, the primary process effectiveness metrics are: the volume of products of due quality, and compliance with the output schedule. However, these metrics are not enough to fully and objectively evaluate all effectiveness, because they do not take into account the overall controlability of processes and the likelihood of deviations.

To solve this problem, another effectiveness metric must be introduced, Statistical Process Controlability. A special formula (1) reflects the share of products manufactured under Statistical Process Control:

$$P_{Cmam} = \frac{K_{cy}}{K_{оби}} \times 100\%, \quad (1)$$

Where  $P_{Cmam}$  — stands for Statistical Process Control ability effectiveness, %;

$K_{cy}$  — количество видов продукции, производственные процессы которых находятся в статистически управляемом состоянии, ед.;

$K_{общ}$  — общее количество видов выпущенной продукции в рассматриваемый период, ед.

На мясоперерабатывающем предприятии в течение полугода осуществляли сбор и анализ данных о потерях при термообработке для вареных колбас Докторская высший сорт и Молочная первый сорт, изготовленных в соответствии с ГОСТ Р 52196. Для осуществления статистического контроля автором было обосновано использование контрольных карт индивидуальных значений, в которых контрольные границы рассчитывают на основе меры вариации, полученной по скользящим размахам двух наблюдений.

Статистическая обработка данных о термопотерях включала расчет среднего значения, скользящих размахов, верхних и нижних границ (Рис. 1, Рис. 2).

Анализ контрольных карт показал, что процесс производства колбасы вареной Докторская, высший сорт находится в статистически управляемом состоянии.

Исходя из данных карты, при пятом и шестом измерениях значения показателя потери при термообработке превысили контрольные границы, что указывает на проявление особых (неслучайных) при-

$K_{cy}$  — is the number of products manufactured under Statistical Process Control, units;

$K_{общ}$  — s the total number of output in the reviewed period, units.

Within six months, a meat processing plant collects and analyzes data on weight loss due to heat treatment of the cooked Doktorskaya premium sausage and Molochnaya first quality sausage, manufactured in conformity with GOST R52196. To exercise Statistical Process Control, individual value control charts were used. They specified control limits based on measure of variability obtained from the sliding scale of two observations.

Statistical processing of data on losses due to heat treatment includes calculation of average values, moving ranges, the upper and lower limits (Fig. 1, Fig. 2).

The control charts analysis shows that the Doktorskaya premium sausage is produced under the Statistical Process Control.

The charts data reveals losses due to heat treatment in the fifth and sixth measurements exceeding control limits, which is attributed to special (non-random) reasons.

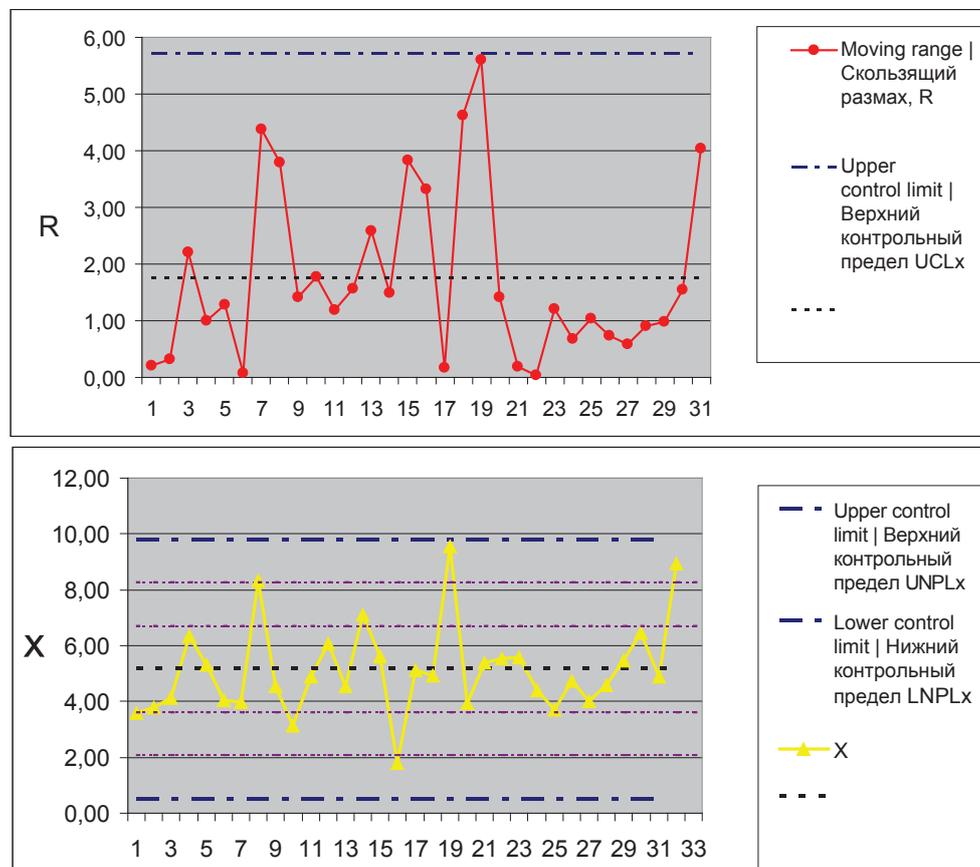


Fig. 1. Individual value control chart and sliding scale for weight loss due to heat treatment of the cooked «Doktorskaya» sausage

Рис. 1. Контрольная карта индивидуальных значений и скользящих размахов для потерь при термообработке колбасы вареной «Докторская»

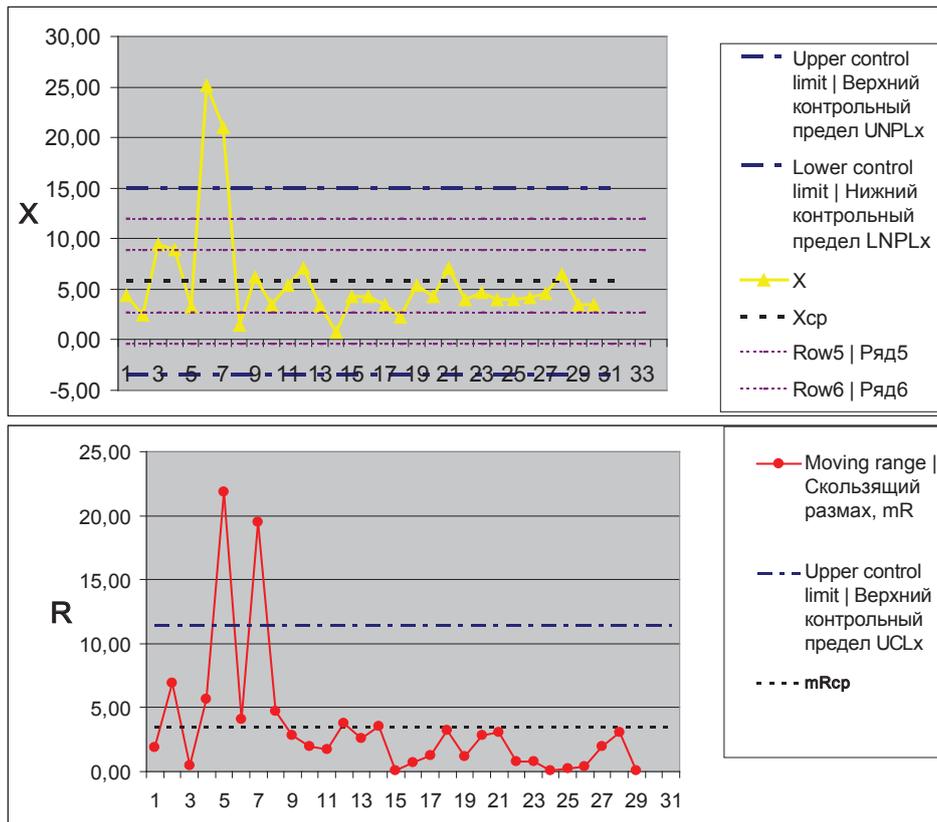


Fig. 2. Individual value control chart and sliding scale for weight loss due to heat treatment of the cooked «Molochnaya» sausage

Рис. 2. Контрольная карта индивидуальных значений и скользящих размахов для потерь при термообработке колбасы вареной «Молочная»

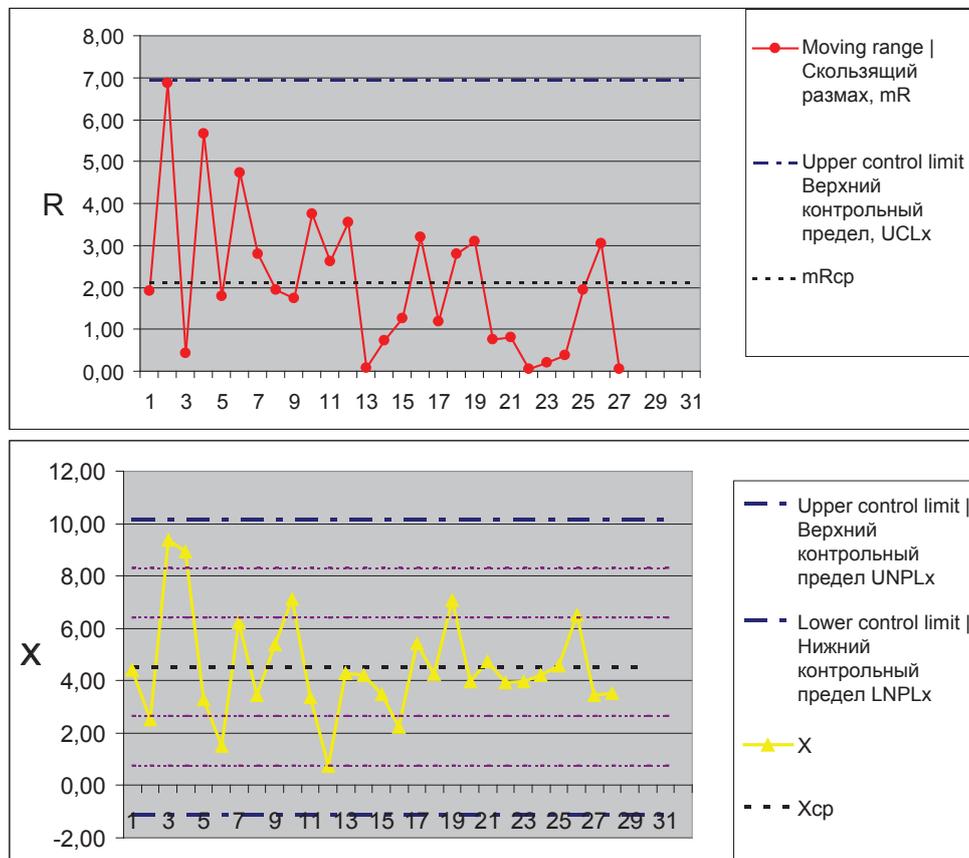


Fig. 3. Individual value control chart and sliding scale for weight loss due to heat treatment of the cooked «Molochnaya» sausage after adjusting

Рис. 3. Контрольная карта индивидуальных значений и скользящих размахов для потерь при термообработке колбасы вареной «Молочная» после корректировки

чин. По остальным критериям процесс статистически управляем. Для дальнейшего анализа данных исключим из карты значения, вышедшие за пределы контрольных границ (Рис. 3).

При корректировке были исключены значения 5 и 6, пересчитаны значения среднего и скользящих размахов, заново вычислены контрольные границы. Результаты корректировки указывают на то, что процесс статистически управляем.

Последовательность действий по анализу контрольных карт отражена в алгоритме оценки статистической управляемости процесса производства вареных колбасных изделий, включающем сбор данных о потерях при термической обработке, их статистическую обработку, построение контрольных карт индивидуальных значений и проверку их на соответствие восьми критериям согласно ISO 7870-2:2013 [7].

Для определения, находится ли процесс производства конкретного вида мясных изделий в статистически управляемом состоянии, был разработан алгоритм расчета показателя статистической управляемости, основанный на статистическом контроле потерь массы, происходящих на стадии термообработки (Рис. 4).

Алгоритм оценки статистической управляемости процесса производства вареных колбасных изделий включает сбор данных о потерях при термической обработке, их статистическую обработку, построение контрольных карт индивидуальных значений и проверку их на соответствие восьми критериям. Таким образом, разработанный алгоритм в четкой доступной форме позволяет количественно оценить статисти-

The processes are statistically controllable under other criteria. To further analyze the data, the values beyond the control limits are excluded from the charts (Fig. 3).

The values 5 and 6 were excluded after adjustments, the average and sliding scale proportions, as well as control limits, were recalculated. The results indicate that the process is statistically controllable.

The sequence of actions for control chart analysis is reflected in the algorithm for calculating Statistical Process Controlability over manufacture of cooked meat products, including data collection on losses due to heat treatment, statistical processing of the data, making individual value control charts and verifying their compliance with the eight criteria according to ISO 7870-2:2013 [7].

To determine whether the manufacturing process of a particular kind of meat products is statistically controlled, the algorithm was developed to calculate Statistical Process Controlability based on statistically controlled weight loss due to heat treatment (Fig. 4).

The algorithm for calculating Statistical Process Controlability of cooked meat products manufacturing includes data collection on weight loss due to heat treatment, statistical processing of the data, making individual value control charts and verifying their compliance with the eight criteria. Therefore, the algorithm is to quantify

**Table 1. Production process effectiveness individual metrics**

Таблица 1. Единичные показатели результативности процесса «Производство»

№	Process effectiveness metric   Показатель результативности процесса	Metric description   Характеристика показателя	Metric name   Обозначение показателя	Rating scale   Шкала оценок
1	Effectiveness by output quality   Результативность по качеству готовой продукции	Compliance with all output requirements specified in regulatory and technical documentation   Соответствие готовой продукции всем требованиям НД и ТД	$P_{\text{кач}}$	1 — below 80 %   1 — меньше 80 % 2 — 80 % to 89 %   2 — от 80 % до 89 % 3 — 90 % to 94 %   3 — от 90 % до 94 % 4 — 95 % to 99 %   4 — от 95 % до 99 % 5 — 100 %   5 — 100 %
2	Effectiveness by output volume   Результативность по количеству готовой продукции	Volume compliance with the request for production   Соответствие заявке на производство по количеству	$P_{\text{кв}}$	1 — below 50 %   1 — меньше 50 % 2 — 51 % to 70 %   2 — от 51 % до 70 % 3 — 71 % to 89 %   3 — от 71 % до 89 % 4 — 90 % to 99 %   4 — от 90 % до 99 % 5 — 100 to 110 %   5 — 100–110 %
3	Effectiveness by output compliance with schedule   Результативность по срокам выпуска готовой продукции	Schedule compliance with the request for production   Соответствие заявке на производство по срокам выпуска готовой продукции	$P_{\text{св}}$	1 — below 25 %   1 — меньше 25 % 2 — 25 % 3 — 30 % 4 — 50 % 5 — 100 %
4	Statistical Process Controlability effectiveness   Результативность по статистической управляемости процессом	The number of products manufactured under Statistical Process Control   Характеризует долю видов продукции, производственные процессы которых находятся в статистически управляемом состоянии	$P_{\text{Стат}}$	1 — below 80 %   1 — меньше 80 % 2 — 80 % to 89 %   2 — от 80 % до 89 % 3 — 90 % to 94 %   3 — от 90 % до 94 % 4 — 95 % to 99 %   4 — от 95 % до 99 % 5 — 100 %

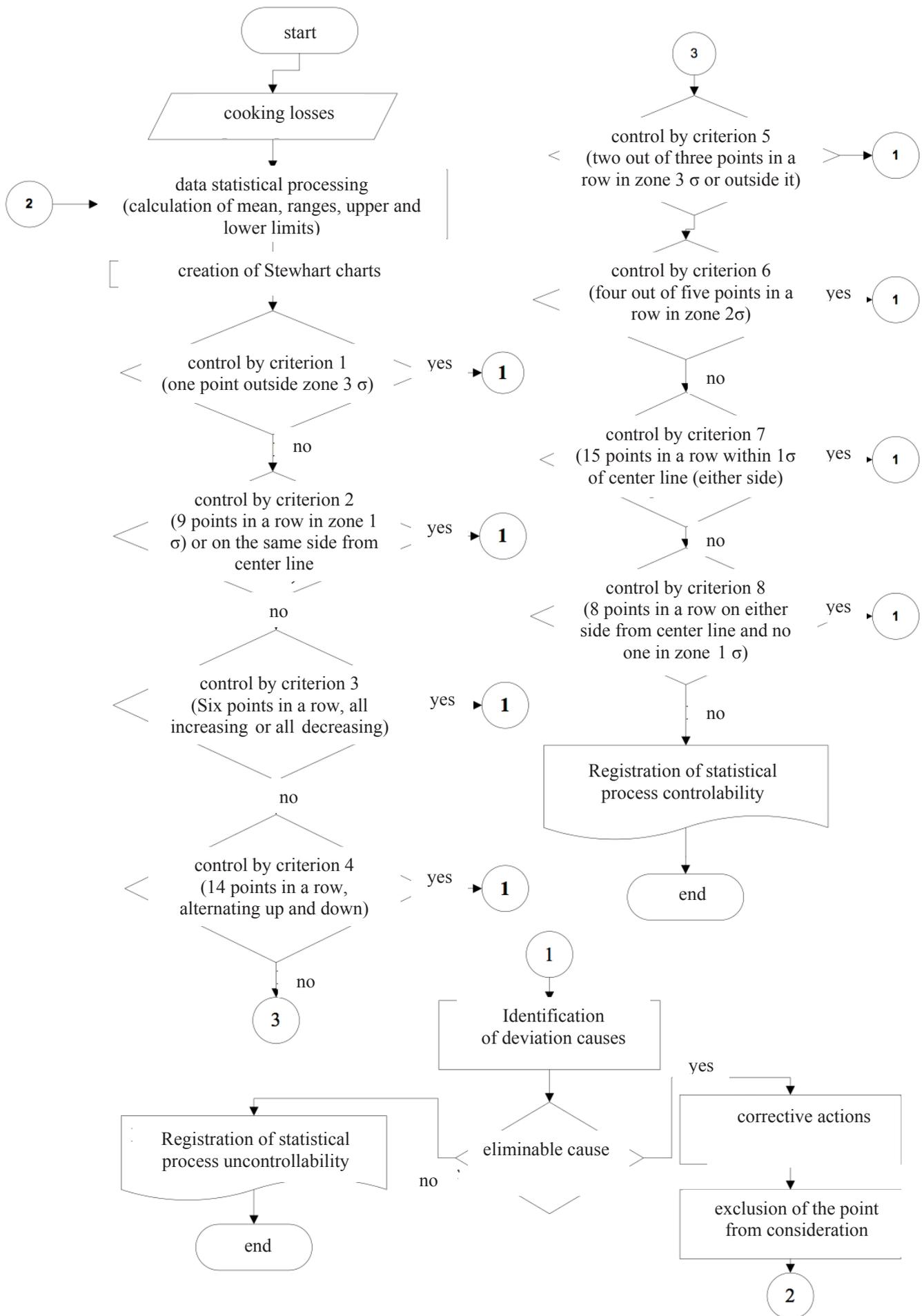


Fig. 4. The algorithm for calculating Statistical Process Controlability of cooked meat products manufacturing

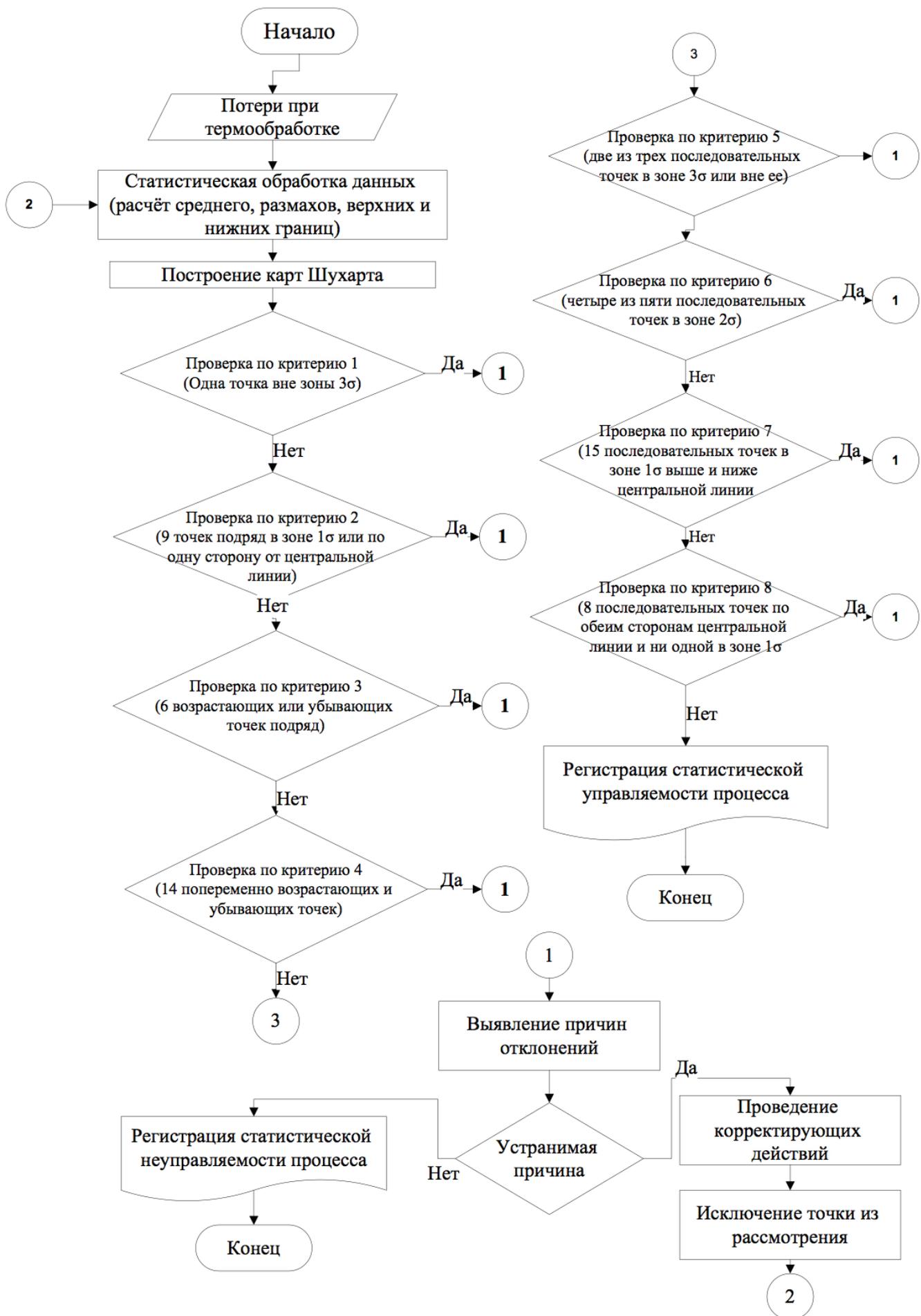


Рис. 4. Алгоритм определения показателя статистической управляемости процесса производства варёных колбасных изделий

стическую управляемость процессов производства вареных колбасных изделий и организовать статистический контроль качества при построении систем менеджмента качества.

В результате проведенной работы была сформирована процедура оценки результативности процесса производства (Табл. 1), включающая алгоритм оценки статистической управляемости процесса, формулы расчета единичных показателей, а также система перевода в балльные оценки, которые можно использовать как самостоятельно, так и включаться в общую систему оценки результативности СМК мясоперерабатывающего предприятия.

### Обсуждение

В России все больше предприятий пищевой промышленности проходят сертификацию СМК, и каждая из них сталкивается с необходимостью внедрять методику оценки результативности системы качества. Отечественные и зарубежные авторы предлагают различные подходы, однако большинство склоняются к необходимости определения единичных показателей и приведение их к обобщенному значению различными способами [8, 9, 10]. Так, Sumaedi S. и Yarmen M. в своей работе предлагают инструмент для оценки результативности системы менеджмента качества основанный на измерении 12 величин и 33 индикаторов [11]. В основу выбора индикаторов положены принципы всеобщего управления качеством [12], а также производительность процесса и финансовые показатели.

По предложенной Куликовским С.А. [13] 5-балльной шкале (от 0 до 5) оценки различных методик был проведен анализ разработанной авторами процедуры оценки результативности. В итоге получены следующие результаты: по показателям «степень охвата уровней управления», «объективность данных», «степень соответствия установленным требованиям», «сопоставимость результатов», «периодичность оценки», «прозрачность и структурированность расчетов», «наглядность», «уровень автоматизации расчетов» методика набрала 5 баллов; по показателям «комплексность критериев оценки», «интерпретация результатов» и «простота освоения» — 4 балла и только по показателю «универсальность» — 3 балла.

Полученные данные говорят о комплексном подходе к оценке результативности СМК мясоперерабатывающего предприятия, однако для использования на других предприятиях требуется дальнейшая доработка.

Описанная в статье методика включена в стандарты организации: СТО «Процедура оценки результативности процессов жизненного цикла вареных колбасных изделий» и СТО «Процедура оценки статистической управляемости процесса производства вареных колбасных изделий».

Statistical Process Controlability of cooked meat products manufacturing in an understandable and simple manner, and organize statistical quality control when building quality management systems.

As a result of the research undertaken, a procedure for process effectiveness measurement was developed (Table 1), including an algorithm for calculating Statistical Process Controlability, formulas for individual metrics, as well as a points system, which can be used both independently and incorporated into overall QMS effectiveness management in meat processing.

### Discussion

In Russia, more and more of the food industry plants undergo QMS certification, and each of them is faced with the need to implement a method of assessment the system effectiveness. Domestic and foreign authors offer different approaches, but most of them tend to set the single indicators and then bring them to a common value in different ways [8, 9, 10]. So Sik Sumaedi and Medi Yarmen offer a tool in their work for assessing the effectiveness of the quality management system based on measuring of 12 values and 33 indicators [11]. The indicators selection is based on the principles of total quality management [12], as well as on process performance and financial results.

Procedure for efficiency assessment developed by the authors was analyzed according to five-grade scale (from 0 to 5) for assessment of different methods proposed by S.A. Kulikovskiy [13], and the following results were obtained: such indicators like «degree of management levels coverage», «objectivity of data», «degree of compliance with specified requirements», «comparability of results», «frequency of assessment», «transparency and structuredness of calculations», «visibility», and «automation level of calculations» were estimated at 5 points; «complexity of assessment criteria», «interpretation of results» and «ease of learning» at 4 points, and only «universality» was estimated at 3 points.

The collected data shows the integrated approach to the effectiveness assessment of the QMS of meat processing plant, however, the use at other plants requires further adaptation.

The described methodology is included in the following company standards: Company standard «Procedure for performance assessment of life cycle processes of cooked sausage products» and Company standard «Procedure for statistical controllability estimation of the manufacturing process of cooked meat products».

## Выводы

Авторами установлены 27 единичных показателей результативности процессов системы управления качеством мясоперерабатывающего предприятия, выведены формулы их расчета. Разработана математическая модель оценки результативности процессов системы управления качеством вареных колбасных изделий. Разработан и апробирован в производственных условиях алгоритм мониторинга результативности процессов и выработки управляющих воздействий. Дальнейшим направлением деятельности является адаптация предложенной методики для других предприятий пищевой промышленности с учетом отраслевой специфики.

## Conclusion

27 single indicators to evaluate the effectiveness of the quality management system processes of meat processing plants are identified, and the formulas for their calculation are devised. The mathematical model for evaluation the effectiveness of the quality management system of cooked sausage products is developed. The algorithm of monitoring of process effectiveness and development of controlling actions is elaborated and tested under production conditions. Adaptation of the proposed method for other food industry plants considering industry specifics will be the direction for further activity.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дунченко Н.И. Научные подходы к управлению качеством пищевых продуктов / Н.И.Дунченко // Техника и технология пищевых производств.— 2012.— Т. 3.— № 26.— С. 29–33.
2. Дунченко Н.И. Научные и методологические подходы к управлению качеством пищевых продуктов/ Н.И. Дунченко // Информационные и телекоммуникационные технологии.—2012.— № 16.— С. 149–153.
3. Дунченко, Н. И. Интегрированный подход к управлению качеством и безопасностью / Н.И. Дунченко, А.С.Ремезова // Компетентность.— 2013.— № 3 (104).— С. 46–51.
4. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements. – Geneva: ISO – 2015.— 29 p.
5. Дунченко, Н.И. Квалиметрическое прогнозирование показателей при разработке инновационных продуктов / Н.И. Дунченко, И.Н. Игонина // Компетентность.— 2013.— № 8 (109).— С. 38–41.
6. Волошина, Е.С. Обоснование принципов идентификации процессов в системе менеджмента качества при производстве вареных колбасных изделий / Е.С.Волошина // Стандарты и качество.— 2009.— № 6.— С. 35–42.
7. ISO 7870–2:2013 Control charts – Part 2: Shewhart control charts – Geneva: ISO– 2013.— 44 p.
8. Горячев, В.В. Можно ли сравнивать результативность СМК различных предприятий? // Методы менеджмента качества.— 2012.— № 7.— С. 15–21.
9. Камышев, А.И. Результативность системы менеджмента качества. Часть 2: Оценка, анализ и улучшение/ А.И. Камышев // Методы менеджмента качества.— 2012.— № 11.— С. 14–20.
10. Sundqvist, E. What is project efficiency and effectiveness? / E. Sundqvist, F. Backlund, D. Chronéer // Procedia – Social and Behavioral Sciences.— 2014.— Vol. 119.— PP. 278–287.
11. Sumaedi, S. The Effectiveness of ISO 9001 Implementation in Food Manufacturing Companies: A Proposed Measurement Instrument / S.Sumaedi, M. Yarmen // Procedia Food Science.— 2015.— № 3.— PP. 436–444.
12. ISO 9000:2015 Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary. – Geneva: ISO – 2015.— 51 p.
13. Куликовский, С.А. Выбираем методику оценки результативности СМК. Руководство к действию/ С.А. Куликовский // Методы менеджмента качества.— 2016.— № 5.— С. 12–17.

## REFERENCES

1. Dunchenko, N.I. Scientific and methodological approaches to food product quality management / N.I. Dunchenko // Food Processing: Techniques and Technology. – 2012. – Vol. 3.— № 26. – PP. 29–33.
2. Dunchenko, N.I. Scientific and methodological approaches to food quality management / N.I. Dunchenko // Information and telecommunication technologies. – 2012. – № 16. – PP. 149–153.
3. Dunchenko, N.I. Integrated approach to quality and safety management / N.I. Dunchenko, A.S. Remizova // Kompetentnost. – 2013. – № 3 (104). – PP. 46–51.
4. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements. – Geneva: ISO – 2015.— 29 p.
5. Dunchenko, N.I. Use of qualimetric forecasting of quality and safety indicators in the development of innovative products/ N.I. Dunchenko, I.N. Igonina. // Kompetentnost. – 2013.— № 8 (109). – PP. 38–41.
6. Voloshina, E. S. Rationale for the principles of process identification in the quality management system for the production of cooked sausages / E.S. Voloshina // Standards and quality.— 2009.— № 6.— PP. 35–42
7. ISO 7870–2:2013 Control charts – Part 2: Shewhart control charts – Geneva: ISO – 2013.— 44 p.
8. Goryachev, V.V. Is it Acceptable to Compare QMS Effectiveness of Different Enterprises? / V.V.Goryachev // Methods of quality management. – 2012. – № 7. – PP. 15–21.
9. Kamyshev, A.I. The effectiveness of the quality management system. Part 2: Evaluation, analysis and improvement / A.I. Kamyshev // Methods of quality management. – 2012. – № 11. – PP. 14–20.
10. Sundqvist, E. What is project efficiency and effectiveness?/ E. Sundqvist, F. Backlund, D. Chronéer// Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2014.— Vol. 119.— PP. 278–287.
11. Sumaedi, S. The Effectiveness of ISO 9001 Implementation in Food Manufacturing Companies: A Proposed Measurement Instrument/S.Sumaedi, M. Yarmen // Procedia Food Science.— 2015.— № 3.— PP. 436–444.
12. ISO 9000:2015 Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary. – Geneva: ISO – 2015.— 51 p.
13. Kulikovskiy, S.A. Choice of methodology for assessing the effectiveness of QMS. Guide to action / S.A. Kulikovskiy // Methods of quality management. – 2016.— № 5.— PP. 12–17.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

## Принадлежность к организации

**Волошина Елена Сергеевна** — кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством и товароведения продукции», Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Тел.: +7-499-976-08-65

E-mail: yudakovaes@gmail.com

**Дунченко Нина Ивановна** — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление качеством и товароведения продукции», Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Тел.: +7-499-976-15-46

E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru

## Критерии авторства

Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 27.06.2017

## AUTHOR INFORMATION

## Affiliation

**Voloshina Elena Sergeevna** — candidate of technical sciences, doцент, doцент of the chair «Product quality management and merchandise knowledge», Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Tel.: +7-499-976-08-65

E-mail: yudakovaes@gmail.com

**Dunchenko Nina Ivanovna** — doctor of technical sciences, professor, the head of the chair «Product quality management and merchandise knowledge», Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Tel.: +7-499-976-15-46

E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru

## Contribution

The authors equally contributed to the writing of the manuscript and are equally responsible for plagiarism.

## Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 27.06.2017