

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)  
УДК 005.6  
DOI: 10.18503/1995-2732-2024-22-2-190-198



## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОБЛЕМ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Макаева А.Р.<sup>1</sup>, Денисова Я.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Россия

<sup>2</sup> Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

**Аннотация.** Для обеспечения функционирования системы менеджмента качества и получения конкурентных преимуществ многие организации используют различные методы и инструменты качества. Набор этих методов достаточно широкий и применяется для достижения различных целей. Аккредитация испытательных и калибровочных лабораторий на соответствие стандарту ГОСТ ISO/IEC 17025 является непростой задачей и стратегическим решением лаборатории, основанном на подходе, учитывающим риски и возможности. Процедура прохождения аккредитации, как и любая процедура лаборатории, должна быть оценена с точки зрения риск-ориентированного мышления. Существует несколько инструментов управления качеством, позволяющих выявить факторы, влияющие на исследуемый процесс. Одним из них является диаграмма Исикавы, которая четко показывает взаимосвязь между выявленной проблемой и ее потенциальными причинами. **Цель работы.** Получение положительного решения по аккредитации испытательной лаборатории путем предварительной проработки «узких мест», выявленных в ходе экспертного анализа, с применением инструментов и методов менеджмента качества. **Новизна.** Состоит в том, что впервые предложен подход, основанный на упреждающих действиях, который позволит лаборатории снизить риски по всем выявленным «узким» местам при прохождении аккредитации и достичь намеченной цели с наименьшими потерями. В ходе работы экспертным путем были определены факторы, влияющие на ключевую цель: менеджмент (организация работы), оборудование, персонал, помещения и методы. Определенный расчетным путем коэффициент конкордации (0,725) показал, что суждения экспертов имеют достаточно высокую достоверность. **Результат.** С помощью методов менеджмента качества установлено, что менеджмент (организация работы), оборудование и персонал оказывают наибольшее влияние на достижение конечной цели – получение положительного решения по аккредитации. На основании этого факта испытательным лабораториям, готовящимся к прохождению данной процедуры, рекомендовано на данные факторы обратить особо пристальное внимание.

**Ключевые слова:** испытательная лаборатория, аккредитация, диаграмма Исикавы, ГОСТ ISO/IEC 17025, риски

© Макаева А.Р., Денисова Я.В., 2024

### Для цитирования

Макаева А.Р., Денисова Я.В. Применение методов менеджмента качества для анализа проблем процедуры аккредитации испытательной лаборатории // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2024. Т. 22. №2. С. 190-198. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2024-22-2-190-198>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

# APPLICATION OF QUALITY MANAGEMENT METHODS TO ANALYZE THE PROBLEMS OF THE ACCREDITATION PROCEDURE OF THE TESTING LABORATORY

Makaeva A.R.<sup>1</sup>, Denisova Ya.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

<sup>2</sup> Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

**Abstract.** To ensure functioning of the quality management system and get competitive advantages, many organizations use various quality methods and tools. The range of these methods is quite wide and is used to achieve various purposes. Accreditation of testing and calibration laboratories for compliance with GOST ISO/IEC 17025 is a complex task and a strategic decision for the laboratory based on an approach, factoring into risks and opportunities. The accreditation procedure, like any laboratory procedure, must be assessed from a risk-based thinking perspective. There are several quality management tools to identify factors, influencing the process under study. One of them is the Ishikawa diagram, which clearly shows the relationship between the identified problem and its potential causes. **Objectives.** The research is aimed at obtaining a positive decision on the accreditation of the testing laboratory by preliminary elaboration of the bottlenecks identified during the expert analysis, using quality management tools and methods. **Originality.** It lies in the fact that for the first time an approach was proposed based on preventive actions, so that the laboratory can reduce the risks of all the identified bottlenecks during the accreditation and achieve the intended goal with the least losses. In the course of the research, experts determined the factors, influencing the key purpose: management (organization of work), equipment, personnel, premises and methods. The calculated concordance coefficient (0.725) has showed that expert judgments have a fairly high reliability. **Result.** Using quality management methods, it has been established that management (organization of work), equipment and personnel have the greatest influence on achieving the ultimate goal, namely obtaining a positive decision on accreditation. Based on this fact, testing laboratories, preparing to go through this procedure, are recommended to pay especially close attention to these factors.

**Keywords:** testing laboratory, accreditation, Ishikawa diagram, GOST ISO/IEC 17025, risks

## For citation

Makaeva A.R., Denisova Ya.V. Application of Quality Management Methods to Analyze the Problems of the Accreditation Procedure of the Testing Laboratory. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2024, vol. 22, no. 2, pp. 190-198. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2024-22-2-190-198>

## Введение

Аккредитация – это независимая экспертиза органов по оценке соответствия признанным стандартам для осуществления конкретной деятельности с целью обеспечения ее беспристрастности и компетентности [1].

Аккредитация лабораторий высоко ценится как на национальном, так и на международном уровнях как надежный показатель технической компетентности. Кроме того, аккредитация снижает риски для бизнеса и его клиентов, поскольку аккредитация рассматривается ими как средство обеспечения качества [2, 3]. Протоколы, выданные аккредитованными лабораториями, вызывают доверие и имеют больший юридический вес при решении возникших споров [4]. Также результаты работы аккредитованных лиц широко используются регулирующими и контролирующими органами, например результаты лабораторий, выполняющих исследования объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции, ветеринарных лабораторий и др. [5-7].

Испытательные лаборатории (центры) проходят процедуру аккредитации на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и критериев аккредитации, установленных приказом Минэкономразвития от 26.10.2020 г. № 707.

Преимуществами аккредитации лаборатории на соответствие стандарту ГОСТ ISO/IEC 17025 являются [8]:

- Репутация и признание на национальном уровне.
- Тесное взаимодействие между лабораторией и заказчиком.
- Доверие клиентов.
- Документирование лабораторией всех процессов по испытаниям.
- Повышение уверенности сотрудников в себе и своих способностях.
- Регулярное обучение персонала лабораторий.
- Хорошо организованная рабочая структура лабораторий, развитие культуры качества и передового опыта.

– Обоснованность методов испытания и предоставление точных данных.

Применение данного стандарта для повышения качества систем менеджмента – это способ показать, что результаты испытаний являются надежными. Кроме того, посредством стандарта системы менеджмента качества лаборатории обеспечивают прослеживаемость измерений, предотвращают ошибки и выполняют корректирующие действия при возникновении несоответствий [9].

ГОСТ ISO/IEC 17025 содержит требования к системе менеджмента и технические требования (табл. 1) для испытательных и калибровочных лабораторий. Каждое положение, содержащееся в требованиях к системе менеджмента, предписывает четкие процедуры, политики, программы и инструкции для поддержания системы управления. Для соответствия техническим требованиям необходимо установить различные факторы, которые определяют достоверность и надежность испытаний, выполняемых лабораторией [10, 11].

Процедура аккредитации испытательных лабораторий в Российской Федерации осуществляется Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитацией, ФСА) в соответствии с Правилами осуществления аккредитации в национальной системе аккредитации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2021 г. № 2050 [12].

При прохождении процедуры аккредитации экс-

перт по аккредитации оценивает требования/положения к менеджменту, а технический эксперт – все технические требования/положения.

Проверка требований к менеджменту включает проверку документации системы менеджмента лаборатории. Ниже приведены документы, которые должны быть частью системы менеджмента лаборатории:

– Руководство по качеству: описание того, как ваша лаборатория соответствует стандарту.

– Процедуры обеспечения качества: описание того, как функционирует система.

– Рабочие инструкции: определение конкретных рабочих действий, влияющих на качество испытаний.

– Документация по качеству: документы, в которых описываются процедуры по управлению качеством.

– Записи по обеспечению качества: различные записи, включая файлы, диаграммы, результаты оценки и любые другие записи, содержащие объективные доказательства.

Аккредитация испытательных и калибровочных лабораторий по ГОСТ ISO/IEC 17025 является непростой задачей. Для того чтобы быть конкурентоспособными и продуктивными в современном деловом обществе, многим организациям необходимо изменить свои старые методы работы и разработать более эффективные способы обеспечения удовлетворенности клиентов качеством своих продуктов и услуг [13].

Таблица 1. Требования ГОСТ ISO/IEC 17025  
Table 1. GOST ISO/IEC 17025 requirements

Технические требования	Требования к системе менеджмента
6 Требования к ресурсам	4.1 Беспристрастность
6.1 Общие требования	4.2 Конфиденциальность
6.2 Персонал	8.2 Документация системы менеджмента
6.3 Помещения и условия окружающей среды	8.3 Управление документами системы менеджмента
6.4 Оборудование	8.4 Управление записями
6.5 Метрологическая прослеживаемость	8.5 Действия, связанные с рисками и возможностями
6.6 Продукция и услуги, предоставляемые внешними поставщиками	8.6 Улучшения
7 Требования к процессу	8.7 Корректирующие действия
7.1 Рассмотрение запросов, тендеров и договоров	8.8 Внутренние аудиты
7.2 Выбор, верификация и валидация методов	8.9 Анализ со стороны руководства
7.3 Отбор образцов	
7.4 Обращение с объектами испытаний или калибровки	
7.5 Технические записи	
7.6 Оценивание неопределенности измерений	
7.7 Обеспечение достоверности результатов	
7.8 Представление отчетов о результатах	
7.9 Жалобы (претензии)	
7.10 Управление несоответствующей работой	
7.11 Управление данными и информацией	

Большинство организаций используют инструменты обеспечения качества для различных целей, связанных с контролем и гарантией качества. Существует семь основных инструментов обеспечения качества, которые могут предоставить много информации о проблемах в организации и помочь находить решения для них: гистограмма, причинно-следственная диаграмма, диаграмма Парето, корреляционная диаграмма, контрольные листы, стратификация данных, мозговой штурм [14].

Диаграммы Исикавы были популяризированы в 1960-х годах Каору Исикавой, который стал пионером процессов управления качеством на верфях Kawasaki и в процессе работы стал одним из отцов-основателей современного менеджмента. Он наиболее известен разработкой концепции диаграммы рыбьей кости, которая также известна как «диаграмма Исикавы». Эта диаграмма до сих пор используется во многих организациях для постановки диагнозов или принятия конкретных мер, в ходе которых выявляется первопричина проблемы.

Диаграммы обычно прорабатываются справа налево, причем каждая крупная «кость» рыбы разветвляется на более мелкие кости, содержащие больше деталей.

Диаграмма Исикавы определяется как графическое представление, которое схематично иллюстрирует взаимосвязи между конкретным результатом и его причинами [15].

Использование инструмента состоит из четырех шагов:

1. Определение проблемы.
2. Определение основных вовлеченных факторов.
3. Определение возможных причин.
4. Анализ диаграммы.

Изучаемая цель или негативная проблема – это «рыбья голова», а потенциальные причины и подпричины определяют «структуру рыбьей кости».

Потенциальные причины группируются в основные категории, которые, как правило, включают:

- персонал: все, кто вовлечен в процесс;
- методы: как выполняется процесс и конкретные требования к его выполнению, такие как политика, процедуры, правила, нормативные акты и законы;
- оборудование: любое оборудование, компьютеры, инструменты и т.д., необходимые для выполнения работы;
- материалы: сырье, реактивы, бумага и т.д., используемые для предоставления услуги;
- измерения: данные, полученные в ходе испытаний, которые используются для оценки качества;
- окружающая среда: условия, такие факторы, как местоположение, температура, время и помещения, в которых осуществляются испытания.

Таким образом, диаграмма четко показывает взаимосвязь между выявленной проблемой и ее потенциальными причинами.

Аккредитация является стратегическим решением лаборатории [16], основанном на подходе, который учитывает риски и возможности.

Управление рисками является одной из составляющих процесса управления лабораторией, поскольку позволяет предвидеть последствия принятия решений, что ведёт к снижению рисков. В результате этого уменьшается степень влияния неопределенности на цели. Следовательно, чтобы устранить потенциальные опасности и уменьшить негативные последствия в будущем, необходимо создать, внедрить и адаптировать стратегию управления рисками.

В ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 особый акцент делается на применение риск-менеджмента при совершении любых действий, что приводит к улучшению результатов и минимизации негативных воздействий [17]. Не менее важным принципом системы управления рисками предприятия является непрерывность, то есть проведение постоянного мониторинга и контроля рисков испытательной лаборатории, для чего необходимо периодически пересматривать, а иногда и перерабатывать методы минимизации воздействия рисков на лабораторную деятельность. Управление рисками должно включать и самую ответственную процедуру для лаборатории – аккредитацию в национальной системе аккредитации.

Цель работы – получение положительного решения по аккредитации испытательной лаборатории путем предварительной проработки «узких мест», выявленных в ходе экспертного анализа, с применением инструментов и методов менеджмента качества.

#### Материалы и методы исследования, полученные результаты

Для построения диаграммы Исикавы была сформирована группа из пяти экспертов. Отбор экспертов проводился внутри профессионального сообщества, в которое входят руководители и менеджеры по качеству ветеринарных лабораторий России. Эксперты имеют профильное образование, соответствующую квалификацию и достаточный опыт работы в данной сфере. Они независимы и беспристрастны в своих суждениях. Изучаемой проблемой является возможный отказ в аккредитации. Команде экспертов требовалось определить главные факторы, влияющие на изучаемый процесс. Экспертам было также предложено отобразить на диаграмме факторы первого уровня, влияющие на главные факторы. Диаграмма, наглядно иллюстрирующая ключевые факторы при прохождении процедуры аккредитации и устанавливающая причинно-следственные связи между ними, представлена на **рис. 1**.

Анализ «узких» мест лаборатории при прохождении процедуры аккредитации посредством построения причинно-следственной диаграммы выявил следующие главные факторы (группы влияний): менеджмент (организация работ), оборудование, персонал, помещения и методы. Каждая из этих групп влияний сопряжена с определенными рисками возникновения ошибок, связанными с факторами первого уровня. В целом эти причины могут снизить вероятность получения положительного решения по аккредитации.

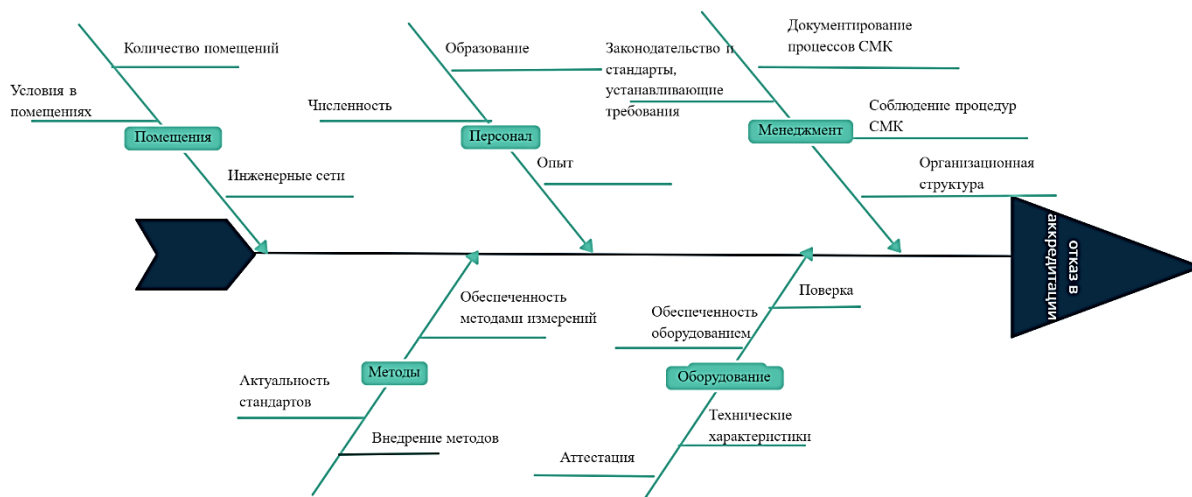


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма анализа проблем аккредитации испытательной лаборатории  
 Fig. 1. A cause-and-effect diagram for analyzing the problems of accreditation of a testing laboratory

Основываясь на построенной диаграмме (см. рис. 1), было выявлено 17 факторов первого уровня, оказывающих влияние на главные факторы и, соответственно, на исследуемую проблему. Для того чтобы оценить уровень влияния каждого выявленного фактора, экспертам было предложено провести экспертную оценку. Для всех 17-ти факторов первого уровня экспертами была проведена балльная оценка путем ранжирования (от 1 до 17): ранг 1 присваивался фактору, оказывающему наименьшее влияние на проблему, ранг 17 – фактору, оказывающему наибольшее влияние на результат. Все остальные носили промежуточный характер.

Результаты ранжирования приведены в табл. 2.

По результатам экспертной оценки, представленной в табл. 2, установлено, что в группе «менеджмент» (организация работы) наибольшую сумму рангов имеют факторы «Соблюдение процедур СМК» (сумма рангов фактора равна 77) и «Документирование процессов СМК» (75), в группе «оборудование» – фактор «Обеспеченность оборудованием» (80), в группе «персонал» – «Образование» (47), в группе «помещения» – «Количество помещений» (45), в группе «методы» – «Обеспеченность методами испытаний» (49).

Далее для обработки результатов экспертной оценки необходимо было оценить надежность и близость экспертных заключений [18]. Если мнения экспертов тесно согласованы, их надежность повышается. Однако, если мнения экспертов не совпадают или не имеют определенной взаимосвязи, может возникнуть необходимость исследовать потенциальные первопричины и попытаться устранить их.

Для количественной оценки степени совпадения экспертных оценок и определения их надежности применяют коэффициент конкордации Кендалла  $Z$ . Чем ближе значение коэффициента конкордации к 1, тем выше достоверность мнений экспертов. Значение  $Z = 0$  свидетельствует о полной несогласованности между экспертами. Данный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$Z = \frac{12 \cdot D_{ож}}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (1)$$

где  $m$  – количество экспертов;  $n$  – количество факторов;  $D_{ож}$  – ожидаемая сумма квадратов разностей рангов, вычисляемая по формуле

$$D_{ож} = \sum_{i=1}^n \left( D_i - \frac{m \cdot (n+1)}{2} \right)^2, \quad (2)$$

где  $D_i$  – сумма рангов по каждому из факторов.

Так как  $m = 5$ ,  $n = 17$ , следовательно,  $D_{ож} = 7400$ .

Подставив ожидаемое значение суммы квадратов разностей рангов в уравнение для коэффициента конкордации (1), получено

$$Z = \frac{12 \cdot D_{ож}}{m^2 \cdot (n^3 - n)} = 0,725.$$

Найденное значение коэффициента конкордации подтверждает достаточно высокую достоверность суждений экспертов.

Принцип Парето предполагает, что небольшое количество факторов чаще всего является причиной подавляющего большинства дефектов и связанных с ними потерь. В контексте настоящей работы это означает, что существует несколько ключевых факторов, которые оказывают существенное влияние на изучаемую проблему. С этой целью были определены весовые коэффициенты для главных факторов.

Расчет весовых коэффициентов для каждого из главных факторов проводился по следующим формулам:

$$\omega_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 D_i}{\sum_{i=1}^{23} D_i}, \quad \omega_2 = \frac{\sum_{i=5}^8 D_i}{\sum_{i=1}^{23} D_i}, \quad \omega_3 = \frac{\sum_{i=9}^{11} D_i}{\sum_{i=1}^{23} D_i}, \quad (3)$$

$$\omega_4 = \frac{\sum_{i=12}^{14} D_i}{\sum_{i=1}^{23} D_i}, \quad \omega_5 = \frac{\sum_{i=15}^{17} D_i}{\sum_{i=1}^{23} D_i}.$$



Таблица 2. Результаты экспертной оценки  
Table 2. The results of the expert survey

Номер фактора	Фактор	Эксперт №1	Эксперт №2	Эксперт №3	Эксперт №4	Эксперт №5	$D_i$
Менеджмент (организация работы)							
1	Документирование процессов СМК	16	16	15	12	16	75
2	Соблюдение процедур СМК	17	14	16	17	13	77
3	Организационная структура	12	2	14	14	3	45
4	Законодательство и стандарты, устанавливающие требования	14	15	13	13	17	72
Оборудование							
5	Обеспеченность оборудованием	15	17	17	16	15	80
6	Технические характеристики	13	13	9	8	14	57
7	Поверка	4	8	8	7	7	34
8	Аттестация	11	7	7	6	8	39
Персонал							
9	Образование	9	9	12	5	12	47
10	Опыт	10	6	6	15	2	39
11	Численность	8	5	5	4	1	23
Помещения							
12	Количество помещений	7	11	11	11	5	45
13	Условия в помещениях	3	4	4	2	6	19
14	Инженерные сети	2	3	3	3	4	15
Методы							
15	Обеспеченность методами испытаний	6	12	10	10	11	49
16	Актуальность стандартов	1	1	1	1	9	13
17	Внедрение методов	5	10	2	9	10	36

В результате вычислений были получены следующие значения:

$$\omega_1 = 0,352, \omega_2 = 0,275, \omega_3 = 0,142, \omega_4 = 0,103, \omega_5 = 0,128.$$

Расчеты показали, что наибольший весовой коэффициент, равный 0,352, приходится на группу факторов «менеджмент», а наименьший, 0,103 – на группу «помещения».

Для наглядности также была построена диаграмма Парето. По горизонтальной оси отложены основные 5 групп факторов, по вертикальным осям – сумма баллов, полученная в результате ранжирования, и аккумулированный процент суммарных рангов (весовые коэффициенты, выраженные в процентах). Диаграмма представлена на **рис. 2**.

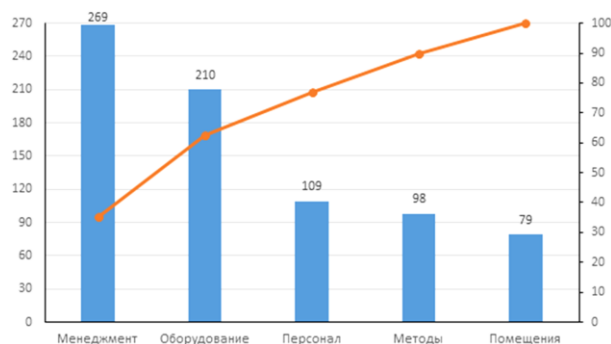


Рис. 2. Диаграмма Парето по группам факторов  
Fig. 2. The Pareto chart by groups of factors

Как показали результаты анализа весовых коэффициентов и диаграммы Парето, группы «менеджмент» (35,2%), «оборудование» (27,5%) и «персонал» (14,2%) с суммарным весовым коэффициентом около 80% относятся к группе «А» в соответствии с проведенным ABC-анализом и, соответственно, оказывают наиболее существенное влияние на успех прохождения аккредитации испытательной лабораторией. Следовательно, руководству лаборатории следует уделить особое внимание документированию процессов системы менеджмента качества, их соблюдению, обеспеченности оборудованием, соответствию технических характеристик оборудования требованиям методик и наличию их метрологического подтверждения. Кроме того, следует также отметить высокую степень значимости персонала, прежде всего, его компетентности, наличия соответствующего опыта и уровня образования, а также достаточности по численности.

### Заключение

Впервые в настоящей работе предложен подход, основанный на упреждающих действиях, который позволит снизить риски лаборатории по всем выявленным «узким» местам и достичь намеченной цели с наименьшими потерями. Для выявления рисков, возникающих при прохождении аккредитации, построена диаграмма Исикавы путем экспертной оценки. В результате выявлены следующие группы влияний: менеджмент (организация работы), оборудование, персонал, помещения и методы, которые включают в себя факторы первого уровня.

Поскольку экспертным путем было выявлено 17 факторов, каждому из них эксперты присваивали уникальный балл (ранг) от 1 до 17. Вычисленный по присвоенным баллам коэффициент конкордации показал, что суждения экспертов имеют достаточно высокую достоверность.

Путем построения диаграммы Парето и расчета весовых коэффициентов были оценены факторы, оказывающие наиболее сильное влияние на успех аккредитации. Было установлено, что группы «менеджмент» (организация работы), «оборудование» и «персонал» с суммарным весовым коэффициентом около 80% оказывают наибольшее воздействие.

При планировании работ для прохождения процедуры аккредитации лабораториям следует обратить особое внимание на документирование процессов системы менеджмента качества, их соблюдение, обеспеченность оборудованием, соответствие технических характеристик оборудования требованиям методик, наличие их метрологического подтверждения, достаточность численности персонала, наличия у него соответствующего опыта и образования.

### Список литературы

1. Об аккредитации [Электронный ресурс]. URL: <https://fsa.gov.ru/infrastructure/ob-akkreditatsii/> (сво-

бодный, дата обращения 04.01.2024).

2. Srivastav A. Impact of ISO 9000 implementation on the organization // *International Journal of Quality and Reliability Management*. 2009, vol. 27, no. 4, pp. 438-450.
3. Саева П.Т., Батталов И.А., Денисова Я.В. Корпоративная система аккредитации ПАО «Газпром» как инструмент обеспечения единства измерений организации // *Омский научный вестник*. 2021. №4(178). С. 34-40. DOI: 10.25206/1813-8225-2021-178-34-40. EDN MNMJAB.
4. ISO/IEC-17025 Standard and Steps towards Accreditation of Testing & Calibration Laboratories in Pakistan / Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Ateeq Rehman Memon, Mehtab Ahmed, Siraj ul Haq, Aijaz ul Haq, Syed Zain ul ibad // *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences. Section C: Physical Sciences*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 76-84.
5. Альмитова Л.И., Макаева В.И. Гигиеническая оценка качества родниковой воды // *Ветеринарный врач*. 2023. №6. С. 15-19. DOI: 10.33632/1998-698X\_2023\_6\_15
6. Паразитологический контроль безопасности пищевых продуктов / Саматова А.А., Шлямина О.В., Кашеваров Г.С., Макаева А.Р. // *Ветеринария*. 2022. №6. С. 70-72. DOI: 10.30896/0042-4846.2022.25.6.70-73. EDN YQMTGK.
7. Нормы времени на обращение с объектами исследований (испытаний) в ветеринарной лаборатории / Васильева А.И., Васильев М.Н., Садриев А.Р., Кушлубаева А.И. // *Ветеринарный врач*. 2023. №3. С. 39-43. DOI: 10.33632/1998-698X\_2023\_3\_39. EDN GLTCLF.
8. Laboratory Quality improvement by ISO/IEC-17025 Accreditation: A case study of PCSIR / Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Syed Zainulibad, Mehtab Ahmed, Aijaz ul Haq and Siraj ul Haq // *International Journal of Current Research*. 2020, vol. 12, no. 1, pp. 9942-9945.
9. Khodabocus F., Balgobin K. Implementation and Practical Benefits of ISO/IEC 17025:2005 in a Testing Laboratory // *University of Mauritius Research Journal*. 2011, no. 17, pp. 27-60.
10. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. М.: Стандартинформ, 2021. 26 с.
11. Yoshihiro N.A.R.A. Research Laboratories Conforming to ISO/IEC 17025 // *International Journal of PIXE*, World Scientific. 2003, vol. 13, no. 2, pp. 5-9.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2021 № 2050 «Об утверждении Правил осуществления аккредитации в национальной системе аккредитации, Правил проведения процедуры подтверждения компетентности аккредитованного лица, Правил внесения изменений в сведения об аккредитованном лице, содержащиеся в реестре аккредитованных лиц и предусмотренные пунктами 7 и 8 части 1 статьи 21 Федерального закона «Об аккредитации в национальной системе аккре-

- дитации», Правил рассмотрения заявления аккредитованного лица о прекращении действия аккредитации и принятия национальным органом по аккредитации решения о прекращении действия аккредитации, об изменении и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 10.01.2024).
13. Laboratory Management System and Competency of Accredited Laboratories / Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Aijaz ul Haq, Syed Zainulibad, Mehtab Ahmed, Siraj ul Haq // *International Review of Basic and Applied Sciences*. 2020, vol. 8, iss. 2, pp. 9-13.
  14. Применение инструмента анализа видов и последствий отказов в испытательной лаборатории при анализе рисков / Макаева А.Р., Макаева В.И., Денисова Я.В., Ермолаева Е.А. // *Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова*. 2024. Т. 27. №1. С. 14-25.
  15. Ishikawa K. Introduction to quality control. Tokyo : 3A corp., 1990. 435 p.
  16. Luca L. Study on the determination and classification of the causes that determine the faulty operation of a vehicle fuel pump. *Recent Researches in Manufacturing Engineering // 3-rd WSEAS International Conference On Manufacturing Engineering, Quality and Production System (MEQAPS'11)*. 2011, pp. 21-24.
  17. Викулов В.В., Тарасова Е.Ю. Внедрение ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 в практику испытательной лаборатории // *Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных продуктов питания: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой юбилею заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Гавриловой Натальи Борисовны*. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. С. 654-656. EDN ERCHNL.
  18. Авчухова Е.В. Оценка согласованности экспертов при отборе персонала // *Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Психология*. 2018. №1(23). С. 136-150. EDN YVAUIP.
- ### References
1. About accreditation [Electronic resource]. Available at: <https://fsa.gov.ru/infrastructure/ob-akkreditatsii/> (free, accessed on January 04, 2024). (In Russ.)
  2. Srivastav A. Impact of ISO 9000 implementation on the organization. *International Journal of Quality and Reliability Management*. 2009;27(4):438-450.
  3. Saetova R.T., Battalov I.A., Denisova Ya.V. A corporate accreditation system of PJSC Gazprom as a tool for ensuring uniformity of measurements of the organization. *Omskii nauchnyi vestnik [Omsk Scientific Bulletin]*. 2021;(4(178)):34-40. (In Russ.) DOI: 10.25206/1813-8225-2021-178-34-40. EDN MNMJAB.
  4. Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Ateeq Rehman Memon, Mehtab Ahmed, Siraj ul Haq, Aijaz ul Haq, Syed Zain ul ibad. ISO/IEC-17025 Standard and steps towards accreditation of testing & calibration laboratories in Pakistan. *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences. Section C: Physical Sciences*. 2020;10(2):76-84.
  5. Almitova L.I., Makaeva V.I. Hygienic assessment of the spring water quality. *Veterinarnyi vrach [Veterinarian]*. 2023;(6):15-19. (In Russ.) DOI: 10.33632/1998-698X\_2023\_6\_15
  6. Samatova A.A., Shlyamina O.V., Kashevarov G.S., Makaeva A.R. Parasitical control of food products safety. *Veterinariya [Veterinary]*. 2022;(6):70-72. (In Russ.) DOI: 10.30896/0042-4846.2022.25.6.70-73. EDN YQMTGK.
  7. Vasilieva A.I., Vasiliev M.N., Sadriev A.R., Kushlubaeva A.I. Time standards for handling objects of research (tests) in a veterinary laboratory. *Veterinarnyi vrach [Veterinarian]*. 2023;(3):39-43. (In Russ.) DOI: 10.33632/1998-698X\_2023\_3\_39. EDN GLTCLF.
  8. Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Syed Zainulibad, Mehtab Ahmed, Aijaz ul Haq, Siraj ul Haq. Laboratory quality improvement by ISO/IEC-17025 accreditation: A case study of PCSIR. *International Journal of Current Research*. 2020;12(1):9942-9945.
  9. Khodabocus F., Balgobin K. Implementation and practical benefits of ISO/IEC 17025:2005 in a testing laboratory. *University of Mauritius Research Journal*. 2011;(17):27-60.
  10. State Standard GOST ISO/IEC 17025-2019. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Moscow: Standardinform, 2021, 26 p. (In Russ.)
  11. Yoshihiro Nara. Research laboratories conforming to ISO/IEC 17025. *International Journal of PIXE, World Scientific*. 2003;13(2):5-9.
  12. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 2050 dated November 26, 2021 "On Approval of the Rules for Accreditation in the National Accreditation System, Rules for Conducting the Procedure for Confirming the Competence of an Accredited Person, Rules for Making Changes to Information about an Accredited Person Contained in the Register of Accredited Persons and Provided for by Paragraphs 7 and 8, Part 1, Article 21 of the Federal Law "On Accreditation in the National Accreditation System", the Rules for Considering the Accredited Person's Application for Termination of Accreditation and the Decision of the National Accreditation Body to Terminate Accreditation, Amend and Invalidate Some Legislative Acts and Certain Provisions of Some Legislative Acts of the Government of the Russian Federation". Available at: <http://www.consultant.ru/> (Accessed on January 10, 2024).
  13. Aijaz Panhwar, M. Azhar Naeem, Aijaz ul Haq, Syed Zainulibad, Mehtab Ahmed, Siraj ul Haq. Laboratory management system and competency of accredited laboratories. *International Review of Basic and Applied*



- Sciences. 2020;8(2):9-13.
14. Makaeva A.R., Makaeva V.I., Denisova Ya.V., Ermolaeva E.A. Application of the tool for analyzing failure types and subsequences at a testing laboratory for a risk analysis. *Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova* [Bulletin of Kalashnikov ISTU]. 2024;27(1):14-25. (In Russ.)
  15. Ishikawa K. Introduction to quality control. Tokyo: 3A corp., 1990. 435 p. ISBN 4-906224-61-X
  16. Luca L. Study on the determination and classification of the causes that determine the faulty operation of a vehicle fuel pump. Recent Researches in Manufacturing Engineering. The 3rd WSEAS International Conference on Manufacturing Engineering, Quality and Production System (MEQAPS'11). 2011, pp. 21-24. ISBN 978-960-474-294-3.
  17. Vikulov V.V., Tarasova E.Yu. Introducing GOST ISO/IEC 17025-2019 into practice of a testing laboratory. *Sovremennoe sostoyanie, perspektivy razvitiya APK i proizvodstva spetsializirovannykh produktov pitaniya: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy yubileyu zaslužennogo rabotnika vysshey shkoly Rossiyskoy Federatsii, doktora tekhnicheskikh nauk, professora Gavrilovoy Natali Borisovny* [The current state, prospects for the development of the agricultural and industrial complex and manufacturing of specialized food products: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Anniversary of the Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor Natalia Borisovna Gavrilova]. Omsk: Omsk State Agrarian University, 2020, pp. 654-656. EDN ERCHNL. (In Russ.)
  18. Avchukhova E.V. Assessment of agreement between experts, when selecting personnel. *Vestnik Samarskoy gumanitarnoy akademii. Seriya: Psikhologiya* [Bulletin of Samara Humanitarian Academy. Series: Psychology]. 2018;(1(23)):136-150. (In Russ.) EDN YVAUIP.

Поступила 01.02.2024; принята к публикации 26.04.2024; опубликована 27.06.2024  
Submitted 01/02/2024; revised 26/04/2024; published 27/06/2024

**Макаева Алсу Ринатовна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Россия. Email: msusik@yandex.ru. ORCID 0000-0002-0891-9826

**Денисова Яна Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия. Email: yana-denisova@inbox.ru. ORCID 0000-0003-1242-6909

**Alsu R. Makaeva** – PhD (Biology), Senior Researcher, Head of Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia. Email: msusik@yandex.ru. ORCID 0000-0002-0891-9826

**Yana V. Denisova** – PhD (Economics), Associate Professor, Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management, Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia. Email: yana-denisova@inbox.ru. ORCID 0000-0003-1242-6909