© А.А. Разинкова, Е.Н. Савчик

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.22>

УДК 330.11:658.56:338.45

**ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В СИСТЕМУ
МЕНЕДЖМЕНТА ЛАБОРАТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

А.А. Разинкова, Е.Н. Савчик

Разинкова Алена Андреевна,
магистрант кафедры управления качеством, стандартизации
и документационного обеспечения управления, Сибирский
государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия.
E-mail: ale.6.03@mail.ru

Савчик Елена Николаевна,
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления
качеством, стандартизации и документационного обеспечения
управления, Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 7848-3733
E-mail: savchik_elena@mail.ru

Аннотация. Внедрение системы менеджмента качества позволяет увязать в единое целое взаимодействующие и взаимосвязанные процессы, составляющие суть деятельности любого предприятия, а также направляющие работу подразделений на достижение главной цели – удовлетворение требований и ожиданий как потребителей, так и других заинтересованных сторон, что обеспечивает устойчивое развитие, в том числе финансовую стабильность. Поэтому, предприятия особое внимание уделяют системе контроля с целью обеспечения качества выпускаемой продукции, а также обеспечения единства измерений. Одними из ключевых объектов в данном вопросе являются лаборатории. В связи с чем, целью данного исследования является определение подходов по совершенствованию системы менеджмента качества лаборатории. В статье обосновывается важность внедрения в деятельность лаборатории методов управления качеством, с целью обеспечения функционирования системы менеджмента качества. Идентифицированы несоответствия в лаборатории при помощи методов менеджмента качества, а также предложены рекомендации по их устранению. Реализация данных мероприятий позволит лаборатории улучшить реализуемые ключевые процессы и обеспечить соответствие системы менеджмента качества установленным требованиям.

Ключевые слова: система менеджмента качества, FMEA-анализ, диаграмма хода деятельности, контрольная карта, несоответствие, лаборатория.

UDC 330.11:658.56:338.45

IMPLEMENTATION OF QUALITY MANAGEMENT METHODS INTO

**THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE ENTERPRISE
LABORATORY METALLURGICAL INDUSTRY**

A.A. Razinkova, E.N. Savchik

Alena A. Razinkova,

Master's student of the Department of quality management,
standardization and documentat management, Reshetnev
Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk, Russian Federation.
E-mail: ale.6.03@mail.ru

Elena N. Savchik,

PhD in Economics, docent, associate professor at the Department
of quality management, standardization and documentat management,
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk, Russian Federation.
E-mail: savchik_elena@mail.ru

Abstract. *The introduction of a quality management system allows you to link into a single whole interacting and interconnected processes that make up the essence of the activities of any enterprise, as well as direct the work of departments to achieve the main goal - meeting the requirements and expectations of both consumers and other interested parties, which ensures sustainable development, including including financial stability. Therefore, enterprises pay special attention to the control system in order to ensure the quality of products, as well as ensure the uniformity of measurements. Laboratories are one of the key facilities in this matter. In this connection, the purpose of this study is to identify approaches to improve the laboratory's quality management system. The article substantiates the importance of introducing quality management methods into the laboratory's activities in order to ensure the functioning of the quality management system. Nonconformities in the laboratory are identified using quality management methods, and recommendations for their elimination are proposed. The implementation of these measures will allow the laboratory to improve the implemented key processes and ensure the compliance of the quality management system with the established requirements.*

Keywords: *quality management system, FMEA analysis, progress chart, control chart, nonconformity, laboratory.*

Современное развитие экономики характеризуется наличием высокой конкуренции, а также высокими потребительскими требованиями как к качеству продукции, так и к процессу оказания услуг, что приводит к необходимости поиска организациями новых механизмов своего развития, в том числе в области менеджмента качества. Не исключением являются и лаборатории, наличие системы менеджмента качества (далее - СМК) в которых является важнейшим критерием аккредитации.

В связи с этим, СМК аккредитованной лаборатории должна соответствовать требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», соблюдение требований которого не только позволяет успешно пройти процедуру аккредитации, но и повысить эффективности деятельности [13]. При этом СМК лаборатории должна постоянно анализироваться и совершенствоваться, а умение оперативно управлять качеством выполняемых работ в зависимости от меняющихся запросов потребителей при минимальных затратах может быть достигнута при помощи внедрения различных методов менеджмента качества.

В методологическом плане принципиально важным в СМК является положение, что вся работа, выполняемая организацией, рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов. Соответственно общее руководство качеством достигается через управление процессами, реализуемыми в организации и умением применять методы управления качеством, в том числе и статистические [2,4, 5, 9,10,14,15,17,18].

Необходимо отметить, что инструментов для контроля качества достаточно много и обзор открытых источников [1,3,8,11,14,17,18] показывает актуальность данной тематики, однако наиболее часто применяют самые простые статистические методы: контрольный листок, диаграмму Парето, причинно-следственную диаграмму, диаграмму разброса, гистограмму, стратификацию, контрольные карты. Лаборатории используют, как правило, статистические методы только для обработки полученных результатов измерений, а применение различных методов управления качеством для анализа собственной деятельности не рассматривают.

В связи с этим нами в качестве объекта для внедрения инструментов управления качеством выбрана аккредитованная лаборатория геометрических измерений предприятия металлургической отрасли, которая в своей деятельности неуклонно следует требованиям действующего законодательства Российской Федерации и ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Лаборатория предназначена для выполнения задач по обеспечению единства измерений при проведении работ по поверке, калибровке и ремонту средств измерений (СИ) геометрических величин, проведению исключительно точных и оперативных измерений продукции.

Внедрение методов управления качеством нами было принято начать с визуализации основного процесса – «Поверка/калибровка СИ». Для этих целей нами разработана диаграмма хода деятельности (рисунок 1).

Рис. 1 - Диаграмма хода деятельности поверки/калибровки СИ

Проанализировав диаграмму хода деятельности нами идентифицированы часто встречающиеся несоответствия в лабораторной деятельности, а также определены причины их возникновения (таблица 1).

Таблица 1

Идентификация несоответствий	
Несоответствие	Причины
Недостоверное заполнение результатов поверки/калибровки СИ	– неквалифицированный поверитель/инженер по метрологии; – халатное отношение к должностным обязанностям; – неблагоприятный психологический климат в коллективе.
Неправильная эксплуатация эталонного оборудования	– неквалифицированный поверитель/инженер по метрологии; – халатное отношение к должностным обязанностям; – бесконтрольное выполнение планово-предупредительных работ
Некорректное проведение процедуры поверки/калибровки СИ	– неаттестованные сотрудники; – несоблюдение требований ГОСТ, технических регламентов; – халатное отношение к должностным обязанностям.
Несоблюдение требований необходимых методик	– неквалифицированный поверитель/инженер по метрологии; – халатное отношение к должностным обязанностям.

Проанализировав таблицу 1 нами определены следующие мероприятия по улучшению процесса поверки/калибровки СИ:

1. К поверке/калибровке СИ допускать только лиц, аттестованных на право поверки/калибровки СИ геометрических величин, прошедших обучение для работы со СИ и инструктаж по технике безопасности.

2. При проведении поверки/калибровки СИ соблюдать требования ГОСТ, технических регламентов. Следует также соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на средства поверки.

3. При проведении поверки/калибровки следует соблюдать условия, прописанные в методиках поверки/калибровки.

4. Необходимо получить свидетельство того, что организация:

– определила требования к компетентности собственных поверителей/калибровщиков;

– обеспечила им соответствующую подготовку;

– включает в поверительные/калибровочные группы персонал, обладающий специфическими знаниями в соответствующей области (с тем, чтобы они были способны определить вероятность того, что отклонение в ходе отдельного процесса или деятельности может привести к значительным последствиям для качества продукции). Также необходимо оценить, насколько контролеры понимают риск, связанный с тем, чтобы доверять результатам процесса поверки/калибровки, если они:

– не принимают во внимание то, что является существенно важным для результата поверки/калибровки;

– придают значение свидетельствам, собранным неправильно, или допускают отклонения от плана и процедур поверки/калибровки.

5. Оценка планирования поверки/калибровки. Лаборатория при проведении поверки/калибровки должна максимально использовать доступные ресурсы. Этому может содействовать применение основанного на учете рисков подхода к планированию

поверок/калибровок. Необходимо установить, рассматривала ли лаборатория при разработке плана поверки/калибровки возможность применить основанный на учете рисков подход, чтобы обеспечить эффективное и результативное использование ресурсов. Этим также обеспечивается минимизация присущих неудачной поверке/калибровке рисков.

С целью реализации внедрения в деятельность лаборатории риск-ориентированного подхода [6,7,12,16] нами предлагается использовать один из инструментов риск-менеджмента: FMEA-анализ, который был реализован для улучшения процесса эксплуатации основного эталонного оборудования – длиномера горизонтального Labconcept.

Процесс поверки длиномера горизонтального Labconcept осуществляется с использованием имеющегося на предприятии станины оптической делительной головки. Проверку технического состояния длиномеров производят наружным осмотром и наблюдением в окуляр микроскопа. При этом проверяют:

- отсутствие на наружных поверхностях прибора коррозии, вмятин, механических повреждений, которые могут влиять на эксплуатационные свойства прибора;
- равномерность освещения поля зрения микроскопа на всем пределе перемещения миллиметровой шкалы;
- резкость штрихов и цифр окулярной сетки и миллиметровой шкалы;
- отсутствие параллакса, заметного на глаз;
- указатель биссекторной шкалы, который должен перекрывать короткие штрихи миллиметровой шкалы на всей их длине.

Далее поверка осуществляется в соответствии с ГОСТ 12441-66 «Длиномеры горизонтальные. Методы и средства поверки». После проведения поверки, проверяется программное обеспечение Trimos-WinDHI, функцией которой служит расшифровка измеренных значений, полученных в результате проведения поверки/калибровки с использованием длиномера горизонтального Labconcept.

Проведя анализ данного процесса, было установлено, что контролеры, в работе которых используется длиномер горизонтальный Labconcept, не соблюдают климатические условия, в которых эксплуатируется инструмент, а также возникают частые сбои при работе с программным обеспечением.

После подробного изучения сложившейся ситуации команда, занимающаяся анализом форм и последствий отказов (FMEA-команда), выделила в рассматриваемом процессе три подпроцесса, корректность выполнения которых наиболее сильно влияет на процесс эксплуатации длиномера горизонтального Labconcept в целом. Анализ этих подпроцессов выявил возможные несоответствия.

На следующем этапе работы члены FMEA-команды для каждого подпроцесса:

- выявили основные причины и вероятные последствия неудач, среди которых были выделены возможные задержки и приостановки производства;
- количественно оценили узкие места рассматриваемых подпроцессов и вычислили ПЧР («приоритетное число риска») возможных отказов. Нами была установлена критическая граница (ПЧР_{гр}), которая составила 100 баллов.

Результаты работы членов FMEA-команды при назначении числовых значений факторов: значимость (S), вероятности возникновения (O), вероятности обнаружения (D), а также вычисленные значения ПЧР потенциальных несоответствий приведены в таблице 2.

Таблица 2

Протокол FMEA-анализа процесса эксплуатации длиномера горизонтального Labconcept (фрагмент)

Этап процесса	Несоответств	Причина	Последствие	S	O	D	ПЧ	Средства	Ответственн
---------------	--------------	---------	-------------	---	---	---	----	----------	-------------

	ие	несоответствия	несоответстви я			Р	решения проблемы	ый
Транспортиро вка и установка длинномера горизонтальн ого Labconcept на станину оптической делительной головки	Тяжело доставлять длинномер горизонтальн ый. Опасность падения	Нет соответствующ его транспортного средства	Повреждение или поломка длинномера горизонтальн ого	75	2	70	Внедрить роликовый конвейер	Начальник лаборатории
Проверка технического состояния длинномера горизонтальн ого Labconcept наружным осмотром и наблюдением в окуляр микроскопа	Присутствие на наружных поверхностях прибора коррозии, вмятин, механических повреждений	Не выполнены требования Руководства по эксплуатации горизонтальны х длинномеров Labconcept и Labconcept Premium	Возврат длинномера горизонтальн ого, т.к. метрологичес кие характеристик и не соответствую т заданным требованиям.	54	3	60	Направить в ремонт, если он имеет место быть	Инженер по метрологии
				63	4	72	Провести инструктаж по эксплуатаци и длинномеров	
Проверка измеренных значений, с помощью программного обеспечения Trimos- WinDHI	Сбой данных при расшифровке измеренных значений	Некомпетентны й персонал в работе с программным обеспечением	Возврат длинномера из- за отсутствия возможности расшифровки измеренных значений.	56	3	90	Провести инструктаж по управлению программны м обеспечение м Trimos- WinDHI	Специалист по метрологии
				72	3	42	Внести изменения в программное обеспечение Trimos- WinDHI	
	Выход из стро я системы программног о обеспечения	Ошибка при программирова нии программного обеспечения Trimos-WinDHI Сбой в подаче электроэнергии	Задержка и приостановка процедуры поверки	66	2	72	Внедрить блок бесперебойн ого питания	Начальник лаборатории

Проанализировав протокол FMEA-анализа, можно отметить, что значение ПЧР не превышает ПЧР_{гр}, но несмотря на это, были предложены рекомендации по предотвращению тяжелых последствий при эксплуатации длинномера горизонтального:

- провести дополнительное обучение персонала;

- внедрить роликовый конвейер для транспортировки длиномера горизонтального;
- доработать программное обеспечение Trimos-WinDHI и тем самым упростить процесс поверки/калибровки;
- ввести контроль выполнения планово-предупредительных работ;
- внедрить блок бесперебойного питания, чтобы исключить возможный сбой в подаче электроэнергии.

Также нами был проведен анализ процесса «Заполнение результатов поверки/калибровки СИ» с помощью статистического метода управления качеством: р-карты. В таблице 3 указаны количества несоответствующих единиц и общее количество единиц в 13 подгруппах (k=13).

Таблица 3

Данные для расчета и построения контрольных карт

Номер подгруппы (i)	Количество несоответствующих единиц в подгруппе (y_i)	Общее количество единиц в подгруппе (n_i)	Доля несоответствующих единиц в подгруппе (p_i)
1	4	312	0,012821
2	11	328	0,033537
3	11	312	0,035256
4	5	312	0,016026
5	10	304	0,032895
6	4	300	0,013333
7	10	311	0,032154
8	7	305	0,022951
9	4	322	0,012422
10	0	308	0
11	14	312	0,044871
12	2	317	0,006309
13	4	329	0,012158

Разброс объемов подгрупп не превышает $\pm 5\%$. Таким образом, можно использовать общие контрольные границы для всех подгрупп. Вычислим центральную линию $CL = \bar{p}$, контрольные границы UCL, LCL.

$$CL = \bar{p} = \sum_{i=1}^k y_i / \sum_{i=1}^k n_i = 86/4072 = 0,021119;$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k n_i}} = 0,021119 + 3 \sqrt{\frac{0,021119(1-0,021119)}{313}} = 0,045565;$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k n_i}} = 0,021119 - 3 \sqrt{\frac{0,021119(1-0,021119)}{313}} = -0,0032439.$$

Так, как $LCL < 0$, LCL на р-карту не наносим. Р-карта приведена на рисунке 2.

Рис. 2 - Контрольная карта доли дефектной продукции

Как видно из рисунка 2, все точки р-карты не выходят за верхнюю контрольную границу, при этом наблюдается приближение к ней, следовательно, процесс в целом находится в статистически управляемом состоянии, контролеры выполняют свою работу по заполнению протоколов поверки/калибровки, свидетельств о поверки/сертификатов о калибровки, электронной базы грамотно и достоверно, но следует проводить периодический аудит с целью своевременного предупреждения возможных несоответствий в работе.

Таким образом, при помощи методов менеджмента качества нами были идентифицированы несоответствия в деятельности лаборатории, а реализация предложенных корректирующих действий позволит лаборатории улучшить ключевые процессы и обеспечить соответствие СМК требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

В целом, внедрив в деятельность лаборатории инструменты управления качеством, можно отметить, что они являются эффективным инструментом сбора и анализа информации о качестве. Применение методов не требует больших затрат и позволяет с заданной степенью точности и достоверностью судить о функционировании различных процессов в СМК, а также своевременно прогнозировать и регулировать проблемы и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения, что обеспечит соответствие лаборатории требованиям

Литература:

1. Адлер Ю.П. Контрольные карты Шухарта в России и за рубежом // Стандарты и качество. – 2011. – № 7. – С. 82-87. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16542094>
2. Бербасова Н.Ю., Шакутин А.А. Детокс и перезагрузка: как запустить метаболизм компании // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 7. – С.12-19. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43092190>
3. Вейдер М. Lean production в инфраструктурной отрасли: опыт и результаты // Методы менеджмента качества. – 2020. № 2. – С. 24-28. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42246444>
4. Гудз Н.А., Дмитриев А.П., Кондратьев Э.В. Производственные ячейки:

эффективное управление потоком создания ценности // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 1. – С. 34-42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41662571>

5. Джуран Д.М. Как следует понимать качество? Основополагающие концепции для практики управления // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 4. – С. 20-26. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42624848>

6. Злобина Н.В., Висков М.М. Технологические особенности управления рисками в системе менеджмента качества организации // Вопросы современной науки и практики. – 2011. – №2(33). – С. 246-251. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16360443>

7. Ивашина М.М., Наципаева Е.А., Попова Л.Ф. Риск-ориентированный подход как направление совершенствования системы менеджмента качества промышленных предприятий // Экономический журнал. – 2018. – № 2(50). – С. 28-38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36479434>

8. Козловский В.Н., Айдаров Д.В., Благовещенский Д.И., Панюков Д.И. Потребительская ценность качества: первичный анализ данных // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 7. – С.34-40 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43092194>

9. Кондратьев Э.В. Картирование потока создания ценности: искусство различия // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 11. – С.18-22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44175854>

10. Кондратьев Э.В., Новиков К.В. Картирование потока создания ценности: от находок к изменению мышления // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 6. – С.42-48 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42923148>

11. Панюков Д.И., Козловский В.Н., Айдаров Д.В. Новое руководство по FMEA: структурный анализ процессов // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 10. – С.36-42 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44012503>

12. Редько Л.А., Янушевская М.Н. Анализ рисков в системе менеджмента качества // Стандарты и качество. – 2018. – № 6 (972). – С.98-102. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35001274>

13. Савчик Е.Н., Манакова И.А. Система менеджмента качества испытательной лаборатории // Наука и бизнес: пути решения. – 2015. – № 12(54). – С.43-46 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25460935>

14. Савчик Е.Н., Манакова И.А., Левшина В.В. Инструменты управления качеством как механизм инновационного управления организацией // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №8-1(85). – С.700-704. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29912800>

15. Сианфрани Ч.А., Езрахович А., Накайо Т., Шепс И., Уэст Д.Э. Определение качества в международных стандартах: возвращение к основам // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 8. – С.30-35. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43681556>

16. Черненький А.В. Применение риск-ориентированного подхода при построении системы менеджмента качества // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 8 (50) Часть 1. – С.92-96. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.50.165>

17. Шпер В.Л. Инструменты качества и не только! Часть 1. Обзор // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 11. – С.56-61 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44175862>

18. Шпер В.Л. Инструменты качества и не только! Часть 2. С чего начать // Методы менеджмента качества. – 2021. – № 1. – С. 54-60. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44474171>

References:

1. Adler Yu.P. Control cards of Shukhart in Russia and abroad. *Standards and quality*, 2011, no. 7, pp. 82-87. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16542094>

2. Berbasova N.Yu., Shakutin A.A. Detox and reboot: how to launch a company's metabolism. *Methods of quality management*, 2020, no. 7, pp. 12-19. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43092190>
3. Vader M. Lean production in the infrastructure industry: experience and results. *Methods of quality management*, 2020, no. 2, pp. 24-28. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42246444>
4. Guds N.A., Dimitriev A.P., Kondratiev E.V. Production cells: effective management of the value creation flow. *Methods of quality management*, 2020, no. 1, pp. 34-42. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41662571>
5. Juran D.M. How should quality be understood? Fundamental concepts for management practice. *Methods of quality management*, 2020, no. 4, pp. 20-26. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42624848>
6. Zlobina N.V., Viskov M.M. Technological features of risk management in the quality management system of an organization. *Questions of modern science and practice*, 2011, no. 2 (33), pp. 246-251. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16360443>
7. Ivashina M.M. E.A. Natsipaeva, L.F. Popova Risk-oriented approach as a direction of improving the quality management system of industrial enterprises. *Economic Journal*, 2018, no. 2 (50), pp. 28-38. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36479434>
8. Kozlovsky V.N., Aidarov D.V., Blagoveshchenskiy D.I., Panyukov D.I. Consumer value of quality: primary data analysis. *Methods of quality management*, 2020, no. 7, pp. 34-40. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43092194>
9. Kondratev E.V. Mapping the flow of value creation: the art of discrimination. *Methods of quality management*, 2020, no. 11, pp. 18-22. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44175854>
10. Kondratev E.V., Novikov K. V. Mapping the flow of value creation: from findings to changing thinking. *Methods of quality management*, 2020, no. 6, pp. 42-48. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42923148>
11. Panyukov D.I., Kozlovsky V.N., Aidarov D.V. New FMEA guidelines: structural analysis of processes. *Methods of quality management*, 2020, no. 10, pp. 36-42. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44012503>
12. Redko L.A., Yanushevskaya M.N. Risk analysis in the quality management system. *Standards and quality*, 2018, to. 6 (972), pp. 98-102. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35001274>
13. Savchik E.N., Manakova I.A. Quality management system of the testing laboratory. *Nauka i biznes: puty resheniya*, 2015, no. 12(54), pp. 43-46 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25460935>
14. Savchik E.N., Manakova I.A., Levshina V.V. Quality management tools as a mechanism of innovative organization management. *Economics and Entrepreneurship*, 2017, no. 8-1(85), pp. 700-704. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29912800>
15. Sianfrani C.A., Ezrahovich A., Nakayo T., Sheps I., West D. E. Defining quality in international standards: returning to the basics. *Methods of quality management*, 2020, no. 8, pp. 30-35. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43681556>
16. Chernenky A. The Application of a risk-oriented approach in building a quality management system. *International scientific research journal*, 2016, no. 8 (50) Part 1, pp. 92-96. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.50.165>
17. Shper V.L. Tools of quality and not only! Part 1. Review. *Methods of quality management*, 2020, no. 11, pp. 56-61. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44175862>
18. Shper V.L. Tools of quality and not only! Part 2. Where to start. *Methods of quality management*, 2021, no. 1, pp. 54-60. (In Russian) URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44474171>

Submitted: 10 January 2020

Accepted: 20 February 2021

Published: 21 February 2021