

УДК 658.5

Е.В. Евдаков, Н.В. Кошкарёва, Е.В. Замиратова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, email: zamiralo@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Ключевые слова: электроэнергия, тепловая электростанция, система менеджмента качества, ГОСТ Р ИСО 9001-2015, метрологическое обслуживание средств измерения, процессный подход, модель стоимости процесса, эффективность процесса, внутренний аудит процесса, риск-ориентированное мышление.

Практически каждый человек в мире так или иначе использует электроэнергию в своей жизни. Основной целью электростанций должно стать долгосрочное обеспечение надежности, качества и доступности энергоснабжения потребителей. Внедрение системы менеджмента качества в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015 на предприятия отрасли электроэнергетики позволит приблизиться к выполнению этой цели. Специальные инструменты и методики, используемые на постоянной основе, будут способствовать поддержанию качества производства и обеспечения электроэнергией. Целью данного исследования является экономическая оценка, проведение внутреннего аудита и применение риск-ориентированного подхода процесса «Метрологическое обслуживание средств измерения». Методология исследования: в качестве материалов для исследования была использована информация о процессах тепловой электростанции. Основные методологические направления: процессный подход; стоимостная модель процесса; внутренний аудит процесса; риск-ориентированное мышление. Область применения может быть распространена на другие предприятия отрасли электроэнергетики, расположенные на территории Российской Федерации. Представленные результаты являются новыми для отрасли электроэнергетики ввиду недостаточной проработанности проблемы и распространения применения системы менеджмента качества на данных предприятиях. Основные результаты: оценены затраты на процесс «Метрологическое обслуживание средств измерения», определена его эффективность, предложены мероприятия по ее повышению; проведен аудит процесса, выявлены несоответствия и причины их возникновения, предложены коррективы и корректирующие действия; идентифицированы и оценены риски процесса, предложены мероприятия по оптимизации значительных рисков, рассчитаны финансовые риски.

E.V. Evdakov, N.V. Coshkareva, E.V. Zamiralo

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, email: zamiralo@mail.ru

IMPROVEMENT OF THE METROLOGICAL SERVICE OF MEASURING DEVICES OF THE THERMAL POWER STATION

Keywords: electric power, thermal power station, quality management system, GOST R ISO 9001-2015, metrological service for measuring instruments, process approach, process cost model, process efficiency, internal process audit, risk-based approach.

Almost everyone around the world uses electricity. The main target of power stations should be the long-term provision of reliability, quality and availability of energy supply to consumers. The introduction of a quality management system in accordance with the requirements of GOST R ISO 9001-2015 at the enterprises of the electric power industry will make it possible to get closer to achieving this target. Special tools and techniques used on an ongoing basis will help maintain the quality of production and the supply of electricity. The purpose of this study is economic assessment, internal audit and application of a risk-based approach to the process «Metrological service of measuring instruments». Research methodology: information about the processes of the thermal power station was used as materials for the research. Main methodological directions: process approach; process cost model; internal audit; risk-based thinking. The scope can be extended to other enterprises of the electric power industry located on the territory in the Russian Federation. The presented results are new for electric power industry due to the insufficient elaboration of the problem and the spread of the use of the quality management system at these enterprises. Main results: estimated costs of the process «Metrological service for measuring instruments», determined its effectiveness, measures to improve efficiency are proposed; internal audit of the process was carried out, inconsistencies and the reasons for their occurrence were identified, corrections and corrective actions were proposed; the risks of the process were identified and assessed, measures were proposed to optimize significant risks, financial risks were calculated.

Электроэнергетика – ведущая область энергетики, обеспечивающая электрификацию народного хозяйства страны. Особое значение отрасли энергетики заключается еще и в том, что она является ключевым фактором не только жизнеобеспечения, но и государственной безопасности страны, выживания нации. Стабильное развитие экономики невозможно без постоянно развивающейся энергетики, ведь уровень ее развития отражает уровень развития производственных сил общества и возможность научно-технического прогресса [1].

На основании подходов, обозначенных в работе [1], применение системы менеджмента качества (СМК) в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [2] на предприятиях электроэнергетической отрасли будет способствовать постоянному совершенствованию всех направлений деятельности предприятия, в частности: повышению качества обслуживания потребителей, росту безопасности труда, уменьшению количества несчастных случаев, минимизации ущерба от загрязнения окружающей среды, соблюдению законодательных требований в области экологии и охраны труда, снижению числа рисков и предотвращению угроз, связанных с возникновением внештатных ситуаций. Все вышеперечисленное применимо к электроэнергетике в целом.

Задачи, стоящие перед электроэнергетическими компаниями, внедряющими СМК, формулируются следующим образом и служат для: выявления пробелов в управлении ресурсами энергетических компаний и скрытых резервов; оптимального управления ресурсами и ведения бизнеса; непрерывного совершенствования своей деятельности. Как отметили авторы в работе [3], введение СМК является не разрушительной мерой по отношению к существующей системе управления компанией, а одним из способов ее модернизации. Уже сейчас использование современных инструментов управления позволяет многим энергокомпаниям применять новые подходы к работе, отвечающей всем современным требованиям и ориентированной на удовлетворение запросов потребителя к качеству электроэнергии.

Одним из значимых элементов СМК предприятий отрасли электроэнергетики является обеспечение единства измерений и снабжение средствами измерения (СИ). Достижение высокого качества электроэнергии находится в зависимости от метрологического обеспечения технологического процесса. Метрологическое обеспечение СИ направлено на поддержание работоспособности приборов и обеспечению требуемой точности в измерениях, проводимых в электроэнергетике.

Осуществляя деятельность в области управления качеством, каждая организация должна уделять серьезное внимание вопросам экономики качества, которая помогает разобраться во взаимосвязи между экономическими показателями деятельности организации и качеством. Внедрение и поддержание продолжительное время СМК требует определенных средств, но решения, связанные с качеством и предполагающие финансовые вложения, должны быть рациональными и экономически обоснованными [4]. Внутри процессов находятся существенные возможности снижения затрат, и они тесно связаны с их качеством. Экономия на качестве может вызвать лишь кратковременные экономические выгоды. В долгосрочной перспективе финансовые потери окажутся гораздо больше полученных выгод в виду накопления затрат на устранение отклонений по качеству, убытков при попадании несоответствующей продукции или услуги к конечному потребителю, потери части потребителей, утраты рыночных позиций [5].

Использование модели стоимости процесса в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 52380.1-2005 [6] совместно с проведением внутреннего аудита позволит сократить значительное количество затрат и повысить качество производимой продукции [7, 8].

Согласно стандарта ГОСТ Р ИСО 19011-2021 [9], внутренний аудит проводится самой организацией или от ее имени для анализа со стороны руководства или других внутренних целей и может служить основанием для получения декларации о соответствии. Кроме того, проведение внутренних аудитов СМК является одним из обязательных требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, п.9.2 [2]. Внутренний аудит может по-

зволить: узнать о потенциальных проблемах, которые могут помешать организации достичь поставленных целей; выявить возможности улучшения СМК; разработать действия по коррекции и корректирующие действия; определить результативность управления процессами СМК [10, 11].

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 процессный подход сочетается с концепцией риск-ориентированного мышления. Авторы Жемчугова О.В и Левшина В.В. [12] определяют «риск-ориентированное мышление в СМК» как «качественную и/или количественную оценку рисков в области качества, источником которых является среда организации; а также принятие решения для предотвращения или уменьшения нежелательных последствий и максимального использования возникающих возможностей в процессах и СМК организации в целом для достижения их результативности». Принятие решений с учетом рисков позволяет в конечном итоге повысить удовлетворенность потребителей, обеспечить стабильность качества производимой продукции или оказываемых услуг и, возможно, оптимизировать затраты организации [13].

Риск-ориентированное мышление подразумевает определение факторов, которые могут привести к несоответствию между фактическими результатами процессов или всей СМК и планом, а также использование предупреждающих средств управления для минимизации негативных последствий и максимального использования возникающих возможностей [2]. На величину рисков организаций влияют такие факторы, как высокая стоимость оборудования и сырья. Зачастую допущенная ошибка оборачивается крупными потерями в финансовом плане, а также может негативно отразиться на репутации предприятия-производителя оборудования или поставщика сырья.

Таким образом, организациям в энергетической отрасли необходимо определять факторы, которые могут отрицательно сказаться на результатах процессов СМК, и предпринимать действия, чтобы снизить их потенциальное влияние – их игнорирование будет приводить к нежелательным последствиям [14].

Цель исследования

В статье нами проведена оценка стоимости процесса «Метрологическое обслуживание СИ» тепловой электростанции, применен внутренний аудит этого процесса, выявлены и оценены с финансовой точки зрения риски процесса.

Материал и методы исследования

В качестве материалов для исследования была использована информация о процессах тепловой электростанции. Основные методологические направления: процессный подход; стоимостная модель процесса внутреннего аудита процесса; риск-ориентированное мышление.

Результаты исследования и их обсуждение

Объектом исследования является государственная районная электростанция (ГРЭС, тепловая электростанция). ГРЭС в современном понимании представляет собой конденсационную электростанцию большой мощности в сравнении со стандартными тепловыми электростанциями, работающую в объединённой энергосистеме наряду с другими крупными электростанциями. Основным видом деятельности объекта исследования является производство электрической энергии. Также ГРЭС обеспечивает близлежащие населенные пункты тепловой энергией [15].

Одним из важнейших процессов на тепловой электростанции является процесс «Метрологическое обслуживание СИ». Роль и место данного процесса определяется тем, что достоверность информации, точность и единство проводимых измерений непосредственно влияют на уровень технических характеристик электроэнергии, ее качество и конкурентоспособность. Помимо этого, практически на каждом процессе и в каждом подразделении ГРЭС используются какие-либо СИ, соответственно существует необходимость их обслуживания. По этой причине нами было решено применить стоимостную модель именно для процесса «Метрологическое обслуживание СИ», который включил 11 этапов. Применение стоимостной модели для рассматриваемого процесса позволит оценить, как много затрат идет на исправление несоответствий и предпринять действия

по минимизации данных затрат. В качестве анализируемого периода был выбран один месяц, в течение которого процесс «Метрологическое обслуживание СИ» выполнялся в полной мере. Модель стоимости процесса «Метрологическое обслуживание СИ» представлена на рис. 1, классификация затрат на проведение основных этапов процесса представлена в табл. 1.

Итоговый отчет затрат по процессу «Метрологическое обслуживание СИ», представлен в табл. 2. Источником всех затрат является внутренний бюджет ГРЭС.

В результате была рассчитана эффективность процесса «Метрологическое обслуживание СИ» за рассматриваемый период, которая составила 91 %, что указывает на достаточную эффективность процесса, но остается потенциал для улучшения.

По данным построенной стоимостной модели процесса (см. табл. 2), видно, что наибольшая сумма затрат вследствие несоответствия была выявлена по этапу «Ремонт СИ силами метрологической службы» – это произошло по причине того, что для ремонта СИ необходимы запчасти, добавляющие дополнительную стоимость. В качестве мероприятий по совершенствованию и повышению эффективности процесса «Метрологическое обслуживание СИ» на тепловой электростанции предложено: провести внутренний аудит процесса; обеспечить управление документированной информацией по процессу для работников, а именно: сократить количество документов, исключив лишние, обновить устаревшую документацию, создать единый регламент процесса; применить инструменты бережливого производства (организация рабочего пространства и визуализация) в метрологической службе; провести для сотрудников метрологической службы дополнительное обучение по проведению ремонта СИ, имеющихся на ГРЭС.

Для повышения эффективности исследуемого процесса рассмотрим применение внутреннего аудита. Реализацию процесса «Метрологическое обеспечение СИ» на тепловой электростанции обеспечивает метрологическая служба и другие назначаемые работники тепловой электростанции. В структурных под-

разделениях, согласно приказа руководителя, назначаются ответственные лица за осуществление учета, хранения и соблюдения сроков выполнения поверки и калибровки средств измерений, организацию сдачи СИ на поверку и калибровку, за передачу информации о замене СИ в метрологическую службу, организацию обучения персонала.

Для проведения внутреннего аудита процесса «Метрологическое обслуживание СИ» был разработан опросник, включающий в себя формулировку вопроса и проверяемый пункт ГОСТ Р ИСО 9001-2015. При составлении чек-листа были учтены такие элементы процесса, как: вход, выход, управление, ресурсы, этапы и показатели процесса. В результате проведения внутреннего аудита процесса «Метрологическое обслуживание СИ» были выявлены несоответствия, определены причины их появления, предложены действия по коррекции и корректирующие действия (табл. 3).

Несмотря на то, что во время проведения внутреннего аудита процесса «Метрологическое обеспечение СИ» не было выявлено значительных несоответствий, а те проблемы, что были выявлены – легко исправимы, зачастую причиной появления несоответствий является человеческий фактор. Учитывая важность аудируемого процесса для ГРЭС, дальнейшим грамотным решением возможно применение риск-ориентированного мышления.

На тепловой электростанции риски процессов заблаговременно не определяются, а мероприятия по оптимизации процессов проводятся по мере возникновения несоответствий. Управление рисками не формализовано, что не является обязательным требованием согласно стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, но способствует наиболее результативному применению риск-ориентированного мышления. Планирование целевых значений и измерение данных показателей поможет руководителю группы метрологии провести анализ эффективности и результативности данного процесса. На основе их анализа руководитель сможет принимать решения по оптимизации процессов, вплоть до их ликвидации. Благоприятное значение этих показателей будет являться гарантом того, что процесс результативен.



Рис. 1. Модель стоимости процесса «Метрологическое обслуживание СИ»

Таблица 1

Классификация затрат на проведение основных этапов процесса «Метрологическое обслуживание СИ»

Этапы процесса	Затраты на соответствие	Затраты вследствие несоответствия
1. Приемка СИ	Затраты на приемку СИ и внесение в журнал записи	-
2. Экспертиза поступившего СИ	Затраты на экспертизу СИ	Списание подлежащего ремонту или замене СИ
3. Поиск магазина	Затраты на поиск подходящего магазина для покупки нового СИ	Затраты на повторный поиск подходящего магазина
4. Заявка на покупку СИ	Затраты на составление заявки на покупку СИ	-
5. Получение нового СИ	Затраты на путь сотрудника	-
6. Поиск ремонтной фирмы	Затраты на поиск подходящей ремонтной фирмы	-
7. Отправка СИ в ремонт	Затраты на составление заявки на ремонт СИ	-
8. Получение отремонтированного СИ	Затраты на выезд в ремонтную фирму	-
9. Ремонт СИ силами метрологической службы	Затраты на проведение ремонта	Затраты на проведение повторного ремонта, списание поврежденного во время ремонта СИ
10. Калибровка СИ	Затраты на калибровку СИ	Затраты на повторную калибровку
11. Выдача СИ	Затраты на выдачу СИ	-

Таблица 2

Итоговый отчет о затратах на процесс «Метрологическое обслуживание СИ»

Этапы процесса	Затраты на соответствие		Затраты вследствие несоответствия	
	Стоимость, руб.	Трудозатраты, ч.	Стоимость, руб.	Трудозатраты, ч.
1. Приемка СИ	946	3	-	-
2. Экспертиза поступившего СИ	4 399	14	627	2
3. Поиск магазина	781	3	131	0,5
4. Заявка на покупку СИ	1 325	3	-	-
5. Получение нового СИ	3 284	10	-	-
6. Поиск ремонтной фирмы	521	2	-	-
7. Отправка СИ в ремонт	3 500	10	-	-
8. Получение отремонтированного СИ	2 627	8	-	-
9. Ремонт СИ силами метрологической службы	4 241	12	1 184	3
10. Калибровка СИ	2 592	6	458	1
11. Выдача СИ	946	3	-	-
Итого:	25 162	74	2 400	6,5

Таблица 3

Результаты внутреннего аудита процесса «Метрологическое обеспечение СИ»

№ п/п	Несоответствие (значимость) / уведомление	Причина	Коррекция	Корректирующее действие
1	Отсутствует паспорт на манометр № 122 (пп. 7.1.5, малозначительное несоответствие)	Невнимательность сотрудника, паспорт был утерян	Восстановить утерянный паспорт	Ввести периодические проверки наличия документации на СИ
2	На преобразователе цифровом ИРТМ отсутствует необходимая маркировка (пп. 7.1.5, малозначительное несоответствие)	Маркировка утрачена в связи с высокой влажностью в месте расположения прибора	Нанесение повторной отметки на прибор	Нанесение на все СИ маркировки влагоустойчивой краской
3	Для должности ведущий инженер по метрологии отсутствует экземпляр должностной инструкции в самом подразделении (пп. 7.5.3, уведомление)	Экземпляр был утерян самим работником	Распечатать новый экземпляр для работника, при необходимости повторно ознакомить с инструкцией	Проверка на наличие экземпляров рабочих документов в подразделениях
4	Инженер-метролог 2 категории не смог объяснить свои должностные обязанности (пп. 7.2, уведомление)	Волновался, поскольку еще молод, и это был его первый аудит	Провести повторный опрос работника для понимания его истинных знаний	Проведение периодических внутренних оценок компетентности работников
5	На стеллажах со СИ в некоторых местах отсутствуют поясняющие надписи (пп. 7.1.5, уведомление)	Стеллажи старые, поясняющие надписи стерлись за время использования	Работники метрологической службы предложили приобрести более новые стеллажи для СИ	Проведение регулярных проверок всех стеллажей на наличие поясняющих надписей
6	Несовременное обновление программного обеспечения на некоторых компьютерах в метрологической службе (пп. 7.1.3, уведомление).	Нехватка времени	Установить обновленное программное обеспечение на все компьютеры	Разработка процедуры для своевременного обновления ПО

Таблица 4

Риски процесса «Метрологическое обслуживание СИ» тепловой электростанции

Подпроцессы	Наименование риска	Событие	Вероятность	Последствия события	Оценка тяжести последствий	Величина риска	Уровень риска
1. Экспертиза поступившего СИ	1. Риск неправильного выявления причины поломки СИ	Возможное повторение данного инцидента в будущем	1	Затраты на ремонт после подобных инцидентов	2	2	Приемлемый
	2. Риск неправильного решения о дальнейших действиях	Некачественный ремонт поступившего СИ	2	Брак на производстве	4	8	Приемлемый
		Отправка СИ в ремонт при возможности ремонта внутри подразделения	2	Дополнительные затраты на ремонт	1	2	Приемлемый
2. Поиск ремонтной фирмы и отправка СИ	3. Риск подбора неподходящей ремонтной фирмы	Неудача в ремонте СИ силами подразделения	3	Потери в виде человеко-часов	1	3	Приемлемый
		Некачественный ремонт СИ	3	Брак на производстве	4	12	Значительный
3. Ремонт СИ	4. Риск переплаты за ремонт оборудования	Ремонт СИ за большие деньги	3	Дополнительные затраты на ремонт СИ	2	6	Приемлемый
4. Получение отремонтированного СИ	5. Риск некачественного ремонта СИ	Некачественный ремонт СИ	3	Брак на производстве	4	12	Значительный
	-	-	-	-	-	-	-
5. Калибровка отремонтированного СИ	6. Риск калибровки с допущением ошибки	Неправильное толкование показателей СИ рабочими	2	Брак на производстве	4	8	Приемлемый
6. Передача СИ на производство	7. Риск неправильного использования отремонтированного СИ	Неправильное использование СИ рабочими	1	Брак на производстве	4	4	Приемлемый

Таблица 5
**Затраты на предупреждение возникновения рисков для процесса
«Метрологическое обслуживание СИ»**

Наименование риска	Действие, направленное на предупреждение риска	Расчет затрат для предотвращения риска	Стоимость риска, руб.
1. Риск подбора неподходящей ремонтной фирмы	Занесение неблагонадежных ремонтных фирмы в определенный список	Расходы на анализ предыдущих неудачных опытов, создание списка	1 200
	Проведение анализа потенциальных ремонтных фирм по благонадежности	Расходы на анализ, составление перечня подходящих ремонтных фирм	1 800
2. Риск некачественного ремонта СИ	Специальные курсы повышения квалификации для ремонтников	Расходы на обучение сотрудников	3 500
	Разработка инструкций по ремонту СИ	Затраты на создание инструкций, доведение их до сотрудников	5 600
Итого			12 100

Таблица 6
**Затраты при возникновении рисков для процесса «Метрологическое
обслуживание СИ»**

Наименование риска	Событие, которое может возникнуть при наступлении риска	Расчет затрат при наступлении риска	Стоимость риска, руб.
1. Риск подбора неподходящей ремонтной фирмы	Некачественный ремонт СИ	Расходы на поиск новой фирмы, стоимость повторного ремонта	9 600
		Если повторный ремонт невозможен, то покупка нового СИ	34 000
	Невозможность проведения ремонта СИ в данной фирме	Расходы на поиск новой фирмы	6 200
2. Риск некачественного ремонта СИ	Некачественный ремонт СИ	Расходы на повторный ремонт	2 200
		Если повторный ремонт невозможен, то покупка нового СИ	34 000
Итого			86 000

Нами были идентифицированы и оценены риски процесса «Метрологическое обслуживание СИ» (табл. 4), исходя из которых к группе значительных были отнесены: риск подбора неподходящей ремонтной фирмы; риск некачественного ремонта СИ.

В результате для тепловой электростанции были предложены мероприятия по оптимизации рисков процесса «Метрологическое обслуживание СИ», имеющих наиболее высокие значения оценки, которые направлены на снижение вероятности возникновения нежелательных событий.

Наибольшее влияние на функционирование любого предприятия оказывают

финансовые риски. Управление финансовыми рисками в энергетике в период реформирования и приспособления предприятий к новым условиям хозяйствования является весьма острой проблемой, так как в процессе реформирования государство уменьшает степень своего участия в компенсации рисков, а компании, действующие на конкурентном рынке, подвержены воздействию большего числа рисков, чем в монополизированной среде [16].

Расчёт стоимости затрат на предупреждение возникновения рисков представлен в табл. 5, а затраты в случае наступления события – в табл. 6.

Сравнив см. табл. 5 и 6 можно увидеть, что проведение действий по предупреждению потенциальных рисков потенциально гораздо выгоднее. В результате возникновения значительных рисков ГРЭС может понести большие финансовые потери, по этой причине необходимо рассмотреть возможность проведения мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения рисков.

Как и в случае с проведением внутреннего аудита, при применении риск-ориентированного мышления был сделан следующий вывод: для оптимизации рисков процесса «Метрологическое обслуживание СИ» необходимо обратить внимание на человеческий фактор – обеспечить полное понимание исполнителями своих действий в процессе, а также понимание своей ответственности за результаты деятельности тепловой электростанции. По каждому мероприятию после его реализации необходимо провести оценку результативности, а в дальнейшем пересмотреть оценки соответствующих рисков.

Выводы

Полученные результаты применения стоимостной модели процесса «Метрологическое обслуживание СИ» говорят о том, что процесс является достаточно эффективным. На основании проведенного внутреннего аудита этого же процесса были выявлены несоответствия, установлены причины их возникновения, предложены коррекции и корректирующие действия. Применение риск-ориентированного мышления позволило выявить значительные риски процесса «Метрологическое обслуживание СИ» и предложить мероприятия по их минимизации.

Рассмотренную стоимостную модель можно применить и на других процессах, и, таким образом, оценить эффективность всей деятельности ГРЭС. Тепловой электростанции рекомендуется на систематической основе использовать внутренний аудит и риск-ориентированный подход для всех процессов СМК с целью их улучшения и повышения качества производимой электроэнергии в целом.

Библиографический список

1. Чубайс А.Б. Экономика и управление в современной электроэнергетике России: пособие для менеджеров электроэнергетических компаний. М.: НП КОНЦ ЕЭС, 2009. 1074 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015. 32 с.
3. Гугелев А.В., Терехин В.А. Сравнение требований к системам менеджмента качества, устанавливаемых стандартами России и НАТО // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2012. № 2 (41). С. 58-61.
4. Михеева Е.Н., Сероштан М.В. Управление качеством: учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2017. 532 с.
5. Агарков А.П., Голов Р.С., Теплышев В.Ю. и др. Экономика и управление на предприятии: учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2017. 400 с.
6. ГОСТ Р 52380.1-2005. Руководство по экономике качества. Часть 1. Модель затрат на процесс. М.: Стандартинформ, 2020. 22 с.
7. Евневич А.В., Замиралова Е.В. Совершенствование системы менеджмента качества исследовательской лаборатории предприятия нефтеперерабатывающей отрасли // Управленческий учет. 2022. № 2. С. 66-73.
8. Россихин И.Е., Гайнанова А.Б., Замиралова Е.В. Подходы к совершенствованию внутреннего аудита системы менеджмента качества испытательной лаборатории // Управленческий учет. 2021. № 1. С. 80-92.
9. ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента. М.: Стандартинформ, 2021. 36 с.
10. Шаронина Л.В. Внутренний аудит системы менеджмента качества в ВУЗе // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. С. 165–170.

11. Шнайдер О.В., Агуреева Т.П. Система внутреннего аудита качества и ее влияние на прибыль предприятия // Карельский научный журнал. 2014. № 3 (8). С. 110–114.
12. Жемчугова О.В., Левшина В.В. Концептуальные основы применения риск-ориентированного мышления в системе менеджмента качества // Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке: сборник научных статей V Международной научно-практической конференции (Новокузнецк, 25–27 марта 2019 г.) Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2019. С. 191-194.
13. Левшин Л.М. Применение риск-ориентированного подхода на промышленных предприятиях (часть 1) // Перспективы науки. 2015. № 3 (66). С. 162-167.
14. Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г. Риск-ориентированный подход в системе менеджмента качества промышленного предприятия: проблема выбора методов управления рисками // Организатор производства. 2017. Т. 25. № 2. С. 92-100.
15. Евдаков Е.В., Кошкарёва Н.В. Применение процессного подхода для метрологического обеспечения тепловой электростанции // Проблемы сертификации, управления качеством и документационного обеспечения управления: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Красноярск, 13 марта 2020 года) Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2020. С. 56-59.
16. Крючкова В.Н. Особенности управления рисками в электроэнергетике // Молодой ученый. 2017. № 15 (149). С. 412-414.