



Министерство науки и высшего
образования Российской Федерации

ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет»



УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сборник статей

Всероссийской научно-технической конференции

20 – 21 мая 2021 г.

Севастополь

2021

УДК 005.336.3:[37+658]
ББК Б65.2/4-8
У67

Ответственный редактор:
М.Н. Белая – к.т.н., доцент, доцент кафедры
«Техническая экспертиза и управление качеством»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

У67 Управление качеством в образовании и промышленности: сборник статей Всероссийской научно-технической конференции (20 – 21 мая 2021 г., Севастополь) / редкол.: Белая М.Н. (отв. ред.). – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2021. – 183 с. – Текст: электронный.

Настоящий сборник составлен по итогам Всероссийской научно-технической конференции «Управление качеством в образовании и промышленности», состоявшейся 20 – 21 мая 2021 г. в г. Севастополь.

В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов, заинтересованных проблемами управления качеством в промышленности, в обеспечении качества в сфере услуг и образования, а также при обеспечении единства измерений.

Все статьи проходят рецензирование. Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Всероссийской научно-технической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

Сборник статей размещен в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 2168-07/2015К от 23 июля 2015 г.

УДК 005.336.3:[37+658]
Б65.2/4-80

© Авторы статей, 2021
© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет, 2021

Ответственный редактор

Белая Марина Николаевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством» (ТЭУК), ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (СевГУ)

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Аникеева Олеся Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Дизайн и индустрия моды», ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Анцев Виталий Юрьевич, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудования», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Начальник Управления по развитию инновационных хозяйственных обществ и предпринимательской деятельности

Бакулина Анна Николаевна, к.т.н., доцент, руководитель службы метрологии ПТО, Филиал ООО «ВО «Технопромэкспорт» в г. Севастополе

Греков Николай Александрович, д.т.н., с.н.с., профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Институт природно-технических систем»

Ивахненко Александр Геннадьевич, д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник кафедры электроснабжения, ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет

Игнаткович Алексей Сергеевич, помощник генерального директора ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», координатор Метрологического образовательного кластера

Клочков Юрий Сергеевич, д.т.н., профессор, начальник Управления академического развития, профессор Института передовых производственных технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Кравцова Светлана Евгеньевна, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ТЭУК, СевГУ

Никишин Владимир Владимирович, к.т.н., доцент кафедры ТЭУК, СевГУ

Рапацкий Юрий Леонидович, к.т.н., доцент, директор Центра оценки качества образования, заведующий кафедрой «Строительство и землеустройство», Институт развития города, СевГУ

Салимова Татьяна Анатольевна, д.э.н., профессор, декан экономического факультета, заведующая кафедрой «Управление качеством», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»

Секция 1

Управление качеством в промышленности

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Анцев В.Ю.

**д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные машины и
оборудование»**

Ковалева А.Е.

аспирант

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Аннотация: в статье представлен подход к организации и повышению эффективности функционирования системы планово-предупредительного ремонта грузоподъемного оборудования на машиностроительных предприятиях на основе предложенной модели самообучающейся системы планово-предупредительного ремонта, позволяющей гибко реагировать на внезапные отказы грузоподъемного оборудования и со временем предотвращать большую их часть. Разработанная модель расчета и проверки эффективности работы ремонтной службы и ее оптимального состава позволит минимизировать финансовые затраты на ремонт, уменьшить простои ремонтников и оборудования, а также повысить эффективность технического обслуживания и ремонта.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт, грузоподъемное оборудование, эффективность, качество, математическая модель

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF PREVENTIVE REPAIR OF LIFTING EQUIPMENT AT THE ENTERPRISES

Antsev V.Yu.

Kovaleva A.E.

Abstract: The article presents an approach to organizing and increasing the efficiency of the system of scheduled preventive repair of lifting equipment at machine-building enterprises based on the proposed model of a self-learning system of scheduled preventive repair, which makes it possible to flexibly respond to sudden failures of lifting equipment and eventually prevent most of them. The developed model for calculating and verifying the efficiency of the repair service and its optimal composition will allow minimizing the financial costs of repairs, reducing the downtime of repairmen and equipment, as well as increasing the efficiency of maintenance and repair.

Keywords: repair and maintenance, lifting equipment, efficiency, quality, mathematical model

Современные машиностроительные предприятия оснащены дорогостоящим и разнообразным оборудованием. В процессе эксплуатации оборудование теряет свои рабочие качества. Износ оборудования в процессе эксплуатации и нерациональная организация технического обслуживания и ремонта приводят к увеличению затрат на ремонт и к увеличенному простоем оборудования.

Для компенсации износа и поддержания оборудования в работоспособном состоянии требуются его систематическое техническое обслуживание и проведение ремонтных работ, которые на предприятиях производятся силами ремонтных служб. Для их эффективного функционирования необходимо правильно определить состав и количество ремонтников на предприятии.

Грузоподъемное оборудование (ГПО) представляет собой важную часть основных фондов предприятий, поэтому вопросы его долговечности и работоспособности очень важны. Общей концепцией поддержания оборудования в исправном состоянии и постоянной работоспособности является внедрение системы планово-предупредительного ремонта (ППР). Система ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности и исправности машин, оборудования, механизмов в течение всего срока их службы при соблюдении заданных условий и режимов эксплуатации [1, 2].

Сущность системы ППР грузоподъемного оборудования заключается в том, что после отработки каждым агрегатом определенного количества часов производятся профилактические осмотры и различные виды плановых ремонтов, чередование и периодичность которых определяется назначением оборудования, его особенностями, габаритами и условиями эксплуатации.

На предприятиях используются различные разновидности систем ППР: 1) регламентированный ППР (по календарным периодам, по календарным периодам с корректированием объема работ, ППР по наработке, ППР с регламентированным контролем, ППР по режимам работы); 2) ППР по состоянию (ППР по допустимому уровню параметра, ППР по допустимому уровню параметра с корректировкой плана диагностики, ППР по допустимому уровню параметра с его прогнозированием, ППР с контролем уровня надежности, ППР с прогнозом уровня надежности) [1, 2].

Система ППР имеет большое количество преимуществ, обуславливающих ее широкое применение в промышленности: контроль продолжительности межремонтных периодов работы оборудования; регламентирование времени простоя оборудования в ремонте; прогнозирование затрат на ремонт оборудования, узлов и механизмов анализ причин поломки оборудования; расчет численности ремонтного персонала в зависимости от ремонтной сложности оборудования

Преимущества системы ППР неоспоримы, но у нее существуют и некоторые недостатки, например, отсутствие удобных инструментов

планирования ремонтных работ, трудоемкость расчетов трудозатрат, трудоемкость учета параметра-индикатора сроков проведения ремонтов, сложность оперативной корректировки планируемых ремонтов.

Вышеприведенные недостатки системы ППР касаются определенной специфики парка ГПО. В первую очередь это большая степень износа ГПО. Часто износ ГПО достигает отметки в 80-95 %, что значительно деформирует систему ППР, вынуждая специалистов корректировать графики ППР и выполнять большое количество незапланированных ремонтов, значительно превышающее плановый объем ремонтных работ. При использовании метода организации системы ППР по наработке увеличивается трудоемкость системы. В этом случае приходится организовывать учет реально отработанных машинных часов, что, в совокупности с большим парком ГПО делает эту работу трудно выполнимой [3, 4].

Несмотря на то, что система ППР предполагает безаварийную модель эксплуатации и ремонта оборудования, на практике часто возникают неплановые ремонты и освидетельствования поднадзорными организациями. Их причиной чаще всего является неудовлетворительное техническое состояние или же авария по причине некачественного технического обслуживания. Поэтому в результате использования таких разновидностей системы ППР эффективность ремонтного обслуживания падает. Данный вопрос требует повышенного внимания ввиду распространенности применения системы ППР на предприятиях и ощутимых для них отрицательных воздействий от часто возникающих неплановых ремонтов [3].

Для решения создавшейся проблемы предложена модель самообучающейся системы ППР, позволяющая гибко реагировать на внезапные отказы ГПО и со временем предотвращать большую их часть [5]:

1. Производится сбор статистических данных по отказам и восстановлению ГПО, позволяющий выявить несоответствия между графиками и фактическими параметрами.

2. Рассчитывается эффективность работы фактически существующей системы ППР (на основе многоканальной системы массового обслуживания, в частности – теории Эрланга), дающая информацию о реальных мощностях, задействованных при восстановлении ГПО.

3. Производится расчет эффективности работы системы ППР по данным существующих графиков, показывающий рациональность применения данной структуры графиков ППР.

4. Производится корректировка графиков ППР и составление новых.

5. Производится расчет эффективности работы системы ППР новых графиков. При выявлении малой эффективности системы графики снова корректируются и производится расчет их эффективности.

Постепенно система, накапливая и обрабатывая сведения, будет давать все более точные результаты.

В предложенной модели самообучающейся системы ППР решение задачи оценки эффективности работы ремонтной службы предприятия получено с

помощью аналитической модели, разработанной на основе теории систем массового обслуживания (задача Эрланга). Оценка достоверности данной модели осуществлена при помощи имитационного моделирования в системе GPSS World.

Имитационное моделирование обеспечивает возможность испытания, оценки и проведения экспериментов с предлагаемой системой без каких-либо непосредственных воздействий на нее. При имитационном моделировании проводится эксперимент с программой, которая является моделью системы [6, 7].

Ремонтная служба предприятия представляет собой объект, параллельно обрабатывающий поступающие заявки на ремонтное обслуживание. Поэтому для моделирования ее работы использованы объекты GPSS типа «многоканальные устройства». Параметры потоков заявок и обслуживания получены на основе статического анализа данных о работе ремонтной службы цеха № 1 предприятия ОАО «НПО «СПЛАВ».

Листинг разработанной имитационной модели представлен на рис. 1.

В ходе анализа результатов имитационного моделирования количественного состава ремонтной службы было выявлено следующее:

1) достаточно эффективна ремонтная служба в составе двух механиков и двух электриков, так как количество отказов, ожидающих занятия или освобождения ремонтной службы за год равно 48 для электриков и 27 для механиков;

2) коэффициент загрузки ремонтной службы составил 0,997 для электриков и 0,915 для механиков, то есть простоя ремонтников не происходит и, как следствие, простой оборудования не выходит за границы нормативных значений.

```
*****
* Расчет состава ремонтников *
*****
Elektrik STORAGE 2
Mehanik STORAGE 2

GENERATE (Exponential (1, 0, 24))
QUEUE SUMMARNO
QUEUE El
ENTER Elektrik
DEPART El
DEPART SUMMARNO
ADVANCE (Exponential (1, 0, 120))
LEAVE Elektrik
TERMINATE

GENERATE (Exponential (1, 0, 33))
QUEUE SUMMARNO
QUEUE Meh
ENTER Mehanik
DEPART Meh
DEPART SUMMARNO
ADVANCE (Exponential (1, 0, 168))
LEAVE Mehanik
TERMINATE
*****
GENERATE 1986
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 1. Листинг имитационной модели деятельности ремонтной службы предприятия

Полученные при имитационном моделировании результаты совпали с данными, полученными при аналитическом расчете ремонтной службы цеха № 1 ОАО «НПО «СПЛАВ» на основе модели Эрланга, что подтвердило ее достоверность. Вышеописанная комбинированная модель расчета и проверки эффективности работы ремонтной службы и ее оптимального состава позволит минимизировать финансовые затраты на ремонт, уменьшить простои ремонтников и оборудования, а также повысить эффективность технического обслуживания и ремонта.

Полученные с использованием данной модели графики ППР необходимо корректировать по мере наличия передвижения оборудования, т. е. списания старого оборудования, его консервации, введения в эксплуатацию новых производственных мощностей [8].

В результате работы по данной модели получают графики ППР, основанные на статистических данных. Такие графики позволяют учитывать колебания системы и показывают ее реальное состояние, что дает возможность создания оптимального ремонтного цикла и минимизации затрат на ремонт ГПО.

Данная схема проста в исполнении, не требует больших затрат на осуществление, позволяет следить за номенклатурой ГПО и быстро реагировать на изменения в составе оборудования и обходиться минимальными потерями временных и финансовых ресурсов при внезапном выходе ГПО из строя.

Также данная система допускает небольшой процент внеплановых ремонтов на постоянной основе, давая этим определенный запас времени на ремонт ГПО при наступлении поломки, не допуская при этом длительных простоев оборудования, так как в реальных условиях работы предприятий (учитывая возраст оборудования, неравномерность работ и частое несовпадение используемых режимов работ с паспортными и т. п.) невозможно сделать работу ГПО полностью безотказной даже при полном выполнении работ, предписанных графиком ППР. Полученный график ППР позволяет снизить время на проведение работ путем эффективного их планирования и быстро реагировать на изменения в системе.

Такая система ППР предупреждает прогрессирующий износ ГПО, минимизирует неплановую возможность его выхода из строя, позволяет осуществлять предварительную подготовку ремонтных работ и выполнять их в кратчайшие сроки, и, следовательно, создает все необходимые предпосылки для наиболее эффективного использования ГПО.

Список литературы

1. Якобсон М.О. Единая система планово-предупредительного ремонта и эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий. М. : Машиностроение, 1967. 592 с.

2. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. М. : ЭНАС, 2008. 360 с.

3. Система ППР оборудования // Главный механик [Электронный ресурс] URL: <http://themechanic.ru/article/read/sistema-ppr.html> (дата обращения 13.04.2020).

4. Аникеева О.В., Ивахненко А.Г., Куц В.В. Управление качеством этапа планирования процесса ремонта металлорежущих станков // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 4-2. С. 120-126.

5. Анцев В.Ю., Ковалева А.Е., Толоконников А.С. Обеспечение эффективности функционирования системы планово-предупредительного ремонта грузоподъемных машин // Сборник материалов тринадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством», 12-13 марта 2014 года / ФГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского». М. : ПРОБЕЛ-2000, МАТИ, 2014. С. 37-38.

6. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. М. : Бестселлер, 2003. 416 с.

7. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. М. : ДМК Пресс, 2004. 320 с.

8. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учеб.-метод. пособие. М. : Финансы и статистика, 2004. 254 с.

© В.Ю. Анцев, А.Е. Ковалева, 2021

УДК 004.896

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ашуров М.Т.

магистрант 1 курса направления подготовки «Управление качеством»

Царева С.А.

к.х.н., доцент кафедры «Экономика и управление»

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»

г. Ярославль

Аннотация: в статье показаны особенности систем искусственного интеллекта в области управления качеством, описаны их преимущества на фоне классических систем автоматизации производства. Описан формат государственной поддержки в области развития и внедрения систем искусственного интеллекта. Представлен вариант системы искусственного интеллекта, которая может быть внедрена на выбранное предприятие Ярославской области. Описаны преимущества использования данной системы и

ее недостатки. Показан ряд преимуществ для предприятия от использования системы. Сформированы причины для участия предприятия в программе государственной поддержки по направлению «Искусственный интеллект».

Ключевые слова: искусственный интеллект, комплексная автоматизация, управление качеством, компьютерное зрение, нейронные сети.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN QUALITY MANAGEMENT IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Ashurov M.T.
Tsareva S.A.

Abstract: the article shows the features of artificial intelligence systems in the field of quality management, describes their advantages against the background of classical production automation systems. The format of state support in the field of development and implementation of artificial intelligence systems is described. The variant of the system of artificial intelligence, which can be implemented at the selected enterprise of the Yaroslavl region is presented. The advantages of using this system and its disadvantages are described. A number of advantages for the enterprise from the use of the system is shown. The reasons for the participation of the enterprise in the program of state support for the direction "Artificial Intelligence."

Key words: artificial intelligence, complex automation, quality management, computer vision, neural networks.

В современном мире одним из главных направлений в развитии промышленного производства было применение систем комплексной автоматизации. Данные системы внедряются и базируются на современных средствах вычислительной техники. С помощью системной комплексной автоматизации можно достигнуть контроля над всеми спектрами производственного цикла, обеспечить гибкость производственных процессов.

Данные системы (например, такие как «1С: Комплексная автоматизация», комплексные системы автоматизации ALLICS) построены с помощью алгебры логики и имеют в качестве данных на вход точные расчеты и значения. Эти системы опираются и функционируют по модели, которая была выбрана заранее. Такому, «классическому», подходу можно противопоставить новаторские системы с использованием искусственного интеллекта (ИИ).

Искусственный интеллект относится к междисциплинарным наукам и технологиям в области компьютера и биологии. Впервые индустриализация ИИ была поднята в 1945 году Аланом Тьюрингом, который предсказал, что индустриализация искусственного интеллекта произойдет в середине 20-го века [1, с. 486].

Мощное развитие систем ИИ дает возможность создавать совершенно новые, более производительные, точные, многофункциональные системы автоматизации. Такие системы могут обеспечить возможность собирать данные

и анализировать их в реальном времени. Изменение алгоритма управления происходит на основании собранных данных и поиску оптимальных и эффективных решений.

Интеллектуальные системы, построенные на базе искусственного интеллекта, приносят пользу во многих сферах жизни человека: образование, здравоохранение, строительство, электронная коммерция, финансы [2, с. 15]. Ярким примером использования таких систем являются системы помощи принятия решений (СППР) с применением технологий ИИ. В отличие от СППР без технологии ИИ, СППР с ИИ способны:

- распознавать и вычленять неструктурированные данные: условия контрактов, фразы из отчетов разных форматов, комбинируя их с данными внешних источников;
- классифицировать, присваивать объектам свойства, не указанные в документах;
- выявлять большее число корреляций, не очевидных или не доступных логике человека, постоянно усиливать качество аналитики [3, с. 20].

Из-за сложности и многообразия работ, темпы применения искусственного интеллекта в промышленности не так высоки, как в других областях. Тем не менее, использование искусственного интеллекта в промышленности возможно на любом уровне производства. С помощью систем ИИ возможно повысить эффективность разработки продукции еще на этапе проектирования. Непосредственно на этапе производства системы искусственного интеллекта помогают минимизировать количество ошибок, как производственного персонала, так и рабочего оборудования. Использование интеллектуальных помощников дает возможность повысить уровень качества изготавливаемой продукции. Не менее важным фактором является повышение уровня безопасности объекта, где развернуты системы с применением технологий искусственного интеллекта. Примером таких систем являются системы мониторинга технического состояния магистральных газопроводов, получившие в ПАО «Газпром» название «Системы мониторинга протяженных объектов» (СМПО). В случае утечки, системы проводят тонкий анализ состояния газотранспортной системы и выявляют возможные повреждения в трубах раньше, чем может среагировать персонал. Системы противоаварийных защит позволяют выполнить алгоритмы защиты от аварийных ситуаций практически мгновенно [4, с. 47]. Примеры успешного применения систем, реализованных с помощью технологий искусственного интеллекта, показывают надежность и стабильность их работы в промышленной отрасли.

В Российской Федерации примеры внедрения искусственного интеллекта в промышленные компании единичны. В связи с таким развитием событий и ростом популярности систем искусственного интеллекта Минэкономразвития России в целях реализации Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490, разработало федеральный проект «Искусственный интеллект» при участии Минцифры России, Центра

компетенций по Федеральному проекту (ПАО Сбербанк), рабочей группы при АНО «Цифровая экономика» по Федеральному проекту (представители бизнеса и экспертного сообщества), заинтересованных федеральных органов исполнительной власти. Финансирование Федерального проекта «Искусственный интеллект» в 2021-2024 гг. составит 31,5 млрд рублей, из которых 24,6 млрд рублей будет выделено из федерального бюджета, а также привлечено из внебюджетных источников 6,9 млрд рублей.

Не менее 50 проектов по пилотному внедрению отечественных ИИ-решений будет профинансировано в рамках федерального проекта. Средние и крупные предприятия получают гранты до 100 млн. рублей на пробный запуск ИИ-проектов на своих площадках. Обязательным условием получения поддержки является привлечение внебюджетного софинансирования в размере не менее 100% от суммы господдержки.

Таким образом, в целях улучшения качества выпускаемой продукции, предприятие Ярославской области «Ярославский Моторный Завод» (Автодизель), может претендовать на получение гранта в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект».

Производство средних рядных 4- и 6-цилиндровых двигателей семейства ЯМЗ-530 мощностью от 120 до 330 л.с. – ведущий инвестиционный проект «Автодизеля». Уровень автоматизации производственного комплекса ЯМЗ-530 достигает 90%. Производство сертифицировано в соответствии с требованиями международной системы качества IATF 16949. Инвестиции «Группы ГАЗ» в проект составили свыше 11 млрд рублей.

Одним из видов систем искусственного интеллекта, внедряемых на промышленные предприятия, являются системы компьютерного зрения (CV) или машинного зрения. Такие системы позволяют автоматически фиксировать и обрабатывать изображения как подвижных, так и статичных объектов при помощи компьютерных средств. Данная технология чаще и активнее используется в различных отраслях промышленного комплекса. Например, в автомобилестроении применяют системы CV, чтобы считывать маркировку компонентов при сборке на конвейере. Компьютерное зрение также используется для повышения качества, в частности, для осмотра, калибровки, проверки размеров, зазоров, расстояний, а также для выравнивания деталей на линиях сборки автомобилей.

Предлагаемая, для внедрения на ПАО «ЯМЗ», технология CV-систем контроля имеет структуру, которая изображена на рисунке 1.

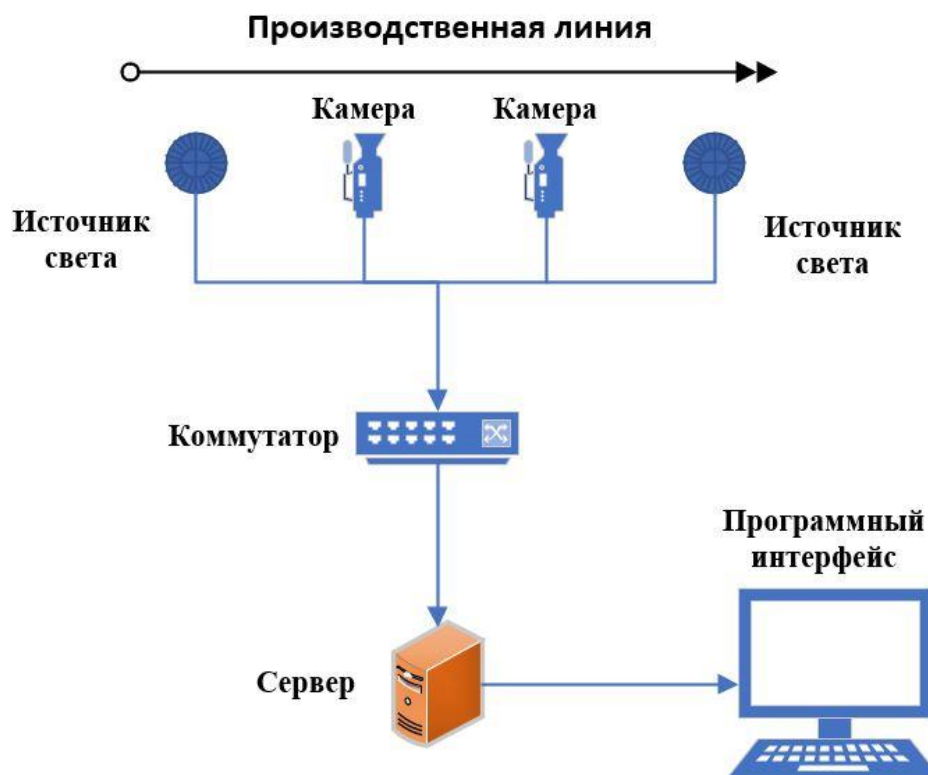


Рис. 1. Система из пары камер для контроля качества продукции на производственной линии

В качестве основного метода обработки полученного изображения выступает нейронная сеть – некоторая последовательность нейронов, подобная нейронам человеческого мозга, соединенная синапсами, predisposed к возможностям классификации, предсказания и распознавания. Нейросети передают информацию в одном направлении и обучаются на примерах. В сравнении с классическими методами обработки изображений, такими как адаптивная бинаризация или выделение по цвету, нейросети обладают рядом преимуществ: адаптивность нейросети, перенос алгоритма нейросети с задачи на задачу, обнаружение, сегментация, наличие оценочной позиции.

Использование технологии машинного зрения на основе нейросети позволит обнаруживать как скрытые, так и поверхностные дефекты деталей. Коэффициент полезности использования нейронных сетей достаточно высок: с помощью нейросети можно обнаруживать от 90 % до 99 % дефектов.

Достаточно серьезной проблемой использования CV на основе нейронной сети является недостаток данных. Для корректной работы требуется большое количество примеров, которые являются основой обучения для нейронной сети [5, с. 143]. Данные о дефектах продукции можно собрать вручную. Такой вариант решения проблемы нецелесообразен в силу своей сложности и временных затрат. Решением проблемы является генерация на сторонних источниках, либо с использованием специального программного обеспечения, примеров дефектов продукции.

Кроме того, серьезным недостатком CV-систем является дороговизна их

разработки и внедрения.

Технологии компьютерного зрения на ПАО «ЯМЗ» предоставят возможность не только обеспечить высокий уровень контроля качества производимой продукции. Функционал CV-систем позволит повысить уровень безопасности предприятия, благодаря следующим возможностям:

- контроль соблюдения зон передвижения сотрудников и транспорта;
- контроль периметра территории предприятия;
- контроля внутрицехового движения продукции.

Таким образом, стоит сказать о целесообразности внедрения технологии компьютерного зрения на предприятии ПАО «ЯМЗ». Внедрение обеспечит быстроту и высокий уровень контроля качества, снизит уровень непродуктивных потерь и затрат. Рациональность участия в конкурсе на грант в рамках федеральной программы «Искусственный интеллект» обусловлена такими факторами как высокая стоимость разработки и внедрения. Грант позволит интегрировать программный продукт на базу предприятия без потерь экономической эффективности.

Список литературы

1. Long G. J.Lin B. H.Cai H. X.Nong G. Z. « Developing an artificial intelligence (AI) management system to improve product quality and production efficiency in furniture manufacture», Procedia Computer Science (2020). – 587 с.
2. Yang J., Wang W., Zhou S. « A Design of Integrated Quality Management System Based on Artificial Intelligence (AI) Technology» DEStech Transactions on Computer Science and Engineering (2019).
3. Никишова М. И. «Применение технологий искусственного интеллекта в системе корпоративного управления», автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук – Москва 2021. – 27 с.
4. Бернер Л. И., Хадеев А. С., Зельдин Ю. М., Марченко С. Г., «Применение технологий искусственного интеллекта в системах диспетчерского управления газотранспортной системой», - «Автоматизация в промышленности» Учредители: Издательский дом "ИнфоАвтоматизация" (Москва) 2020. – 64 с.
5. Петровичев Е. И. «Нейросетевая технология в системах искусственного интеллекта», «Горный информационно-аналитический бюллетень» 2008. – 351 с.

© М.Т. Ашуров, С.А. Царева, 2021

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ

Гуськова Н.Д.

д.э.н., профессор кафедры менеджмента экономического факультета

Новиков В.О.

аспирант 3 года обучения экономического факультета, кафедры
менеджмента Национального исследовательского Мордовского
государственного университета им. Н. П. Огарёва, г. Саранск

Аннотация: в рамках данной статьи представлен алгоритм формирования конкурентной стратегии компании лесоперерабатывающей отрасли. Раскрыты основные этапы данного алгоритма, а также методы, которые можно использовать для повышения эффективности реализации каждого отдельного этапа. Установлена необходимость разработки данного алгоритма для повышения рыночной устойчивости компании в условиях современных вызовов.

Ключевые слова: конкурентная стратегия, компания, алгоритм, методы, внешняя среда, внутренняя среда, сегментирование, целевые сегменты

FORMATION OF AN ALGORITHM OF A COMPETITIVE STRATEGY OF AN INDUSTRIAL COMPANY

Guskova N.D.

Novikov V.O.

Annotation: within the framework of this article, an algorithm for the formation of a competitive strategy of a timber processing company is presented. The main stages of this algorithm are disclosed, as well as methods that can be used to improve the efficiency of the implementation of a separate stage. The need to develop this algorithm to improve the market stability of the company in the face of modern challenges has been established.

Key words: competitive strategy, company, algorithm, methods, external environment, internal environment, segmentation, target segments

В настоящее время, как в России, так и во всем мире отмечается рост конкуренции компаний в лесоперерабатывающей отрасли. Во многом это обусловлено происходящими изменениями в предпочтениях потребителей, появлении на рынке новых игроков с широким ассортиментом продукции, изменением цен на уже реализуемые продукты лесоперерабатывающей отрасли и расширением сбытовых цепочек компаний. Усиление конкуренции среди

промышленных предприятий обусловлено также современными вызовами, среди которых: трансформация экономики, ее глобальный характер и устойчивое развитие, переход к цифровым технологиям, нестабильность и неопределенность современного мира, обусловленные пандемией и др. Все это приводит к возрастанию необходимости разработки для промышленных компаний, в том числе и лесоперерабатывающей отрасли, конкурентной стратегии.

Исследование научной литературы в данной области [1 - 7], позволил предложить алгоритм формирования конкурентной стратегии для компаний лесоперерабатывающей отрасли (рис. 1).



Рис. 1. Алгоритм разработки конкурентной стратегии компании лесоперерабатывающей отрасли

При разработке конкурентной стратегии промышленного предприятия любой сферы деятельности, в том числе и лесоперерабатывающей, необходимо учитывать такие переменные, как политику ценообразования, размер

организации, сегменты рынка и др. Рассмотрим содержание этапов алгоритма формирования конкурентной стратегии компании.

Первый этап предложенного нами алгоритма начинается с формулирования компаниями лесоперерабатывающей отрасли перспективного видения. Оно отражает то рыночное положение компании, которое оно хотела бы занимать в будущем. Перспективное видение призвано показать ориентировочное положение фирмы рассматриваемой отрасли в отечественной экономике и конкретно в лесоперерабатывающей отрасли. Его формулирование создает основу для дальнейшей разработки целей и задач компании в долгосрочной перспективе.

На втором этапе предложенного алгоритма формулируется миссия компании лесоперерабатывающей отрасли. Для этого руководство фирмы включает в нее наиболее важные послы, отражающие основное предназначение фирмы для целевого рынка и общества в целом, ее значение для окружающего мира и отдельных групп населения, в лице работников компании и потребителей ее продукции.

В рамках третьего этапа алгоритма проводится анализ внешней и внутренней среды компании лесоперерабатывающей отрасли. Для этого рекомендуется использовать PESTLE - анализ и SWOT-анализ.

Применение PESTLE – анализа фирмами рассматриваемой отрасли позволяет провести анализ внешних факторов, способных оказать влияние на формирование стратегии, к таким факторам относят следующие (рис. 2).

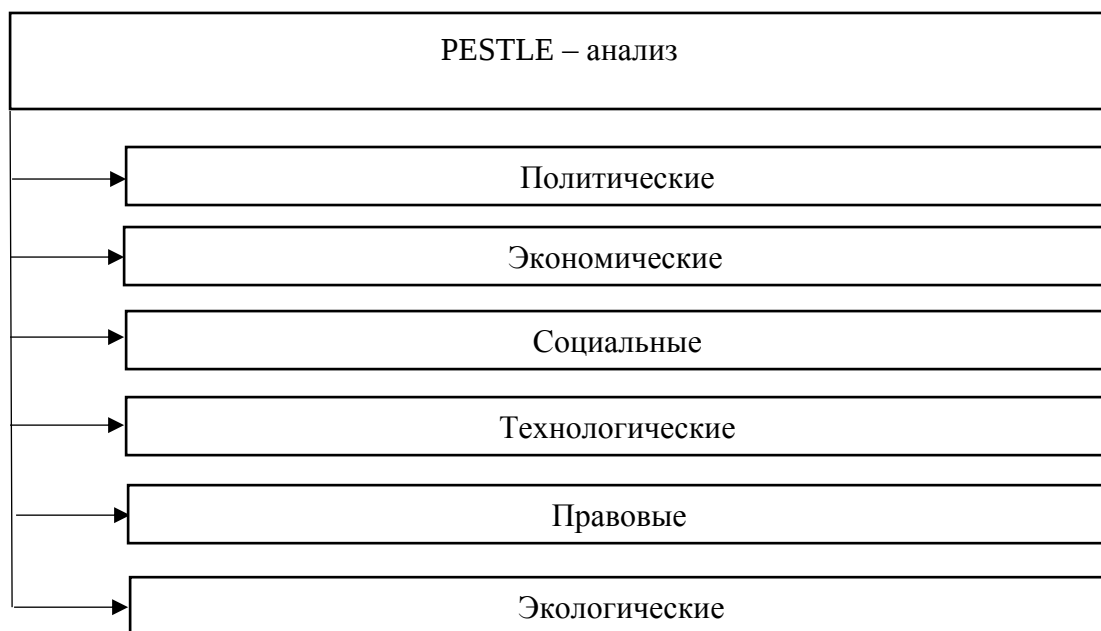


Рис. 2. PESTLE – анализ

Анализ влияния факторов, представленных на рисунке 2, позволяет компании лесоперерабатывающей отрасли установить те факторы, которые оказывают на нее наибольшее негативное влияние и учесть их при формировании конкурентной стратегии.

Использование результатов SWOT-анализа позволяет компании рассматриваемой отрасли провести исследование сильных и слабых аспектов в ее функционировании, а также анализ возможностей предоставляемых ее внешней средой и угроз, которые необходимо принимать во внимание при формировании конкурентной стратегии (рис. 3).

	Сильные стороны	Слабые стороны
Возможности	<u>Развитие</u> Комбинация шансов и преимуществ	<u>Компенсация</u> Использование шансов компенсирующих недостатки
Угрозы	<u>Минимизация риска</u> Использование внутренних преимуществ помогающих минимизировать риск	<u>Опасность</u> Комбинация рисков и недостатков

Рис. 3. SWOT – анализ

Следует отметить, что при успешном использовании компанией лесоперерабатывающей отрасли результатов SWOT – анализа при формировании конкурентной стратегии, она получит комплекс ответов на весьма важные для нее вопросы, а именно: какая область деятельности в компании наиболее слабо развита? Что в компании выступает ее точкой роста на целевых рынках? Какие возможности имеются на целевых рынках?

Следующий этап заключается в формулировании целей компании. При этом следует отметить, что компания должна опираться на правило 5К и метод SMART. Это позволит ей снизить вероятность неверной постановки целей и, соответственно, обеспечит переход к следующему этапу, заключающемуся в сегментировании рынков.

На этапе сегментирования рынков компании лесоперерабатывающей отрасли определяют набор критериев и признаков, по которым будет произведена сегментация. При этом для повышения эффективности данного этапа, компании исследуемой отрасли используют различные методы сегментации, а именно: однопараметрические и многопараметрические методы. Так, при однопараметрическом методе компания лесоперерабатывающей отрасли выделяет главный параметр, по которому будет производиться сегментация. При использовании многопараметрического метода компания выделяет много различных параметров, по которым будет произведена сегментация. Также можно выделить один из популярных методов сегментации, а именно AID (рис. 4) [1, с. 52].



Рис. 4. Сегментация методом AID

В рамках следующего этапа, отражающего выбор целевых сегментов, происходит концентрация усилий компании лесоперерабатывающей отрасли на одном или нескольких наиболее важных для фирмы сегментах рынка.

После выбора целевых сегментов, компании исследуемой отрасли должны определить, каким образом будет проводиться на данных рынках позиционирование, как самой компании, так и реализуемых ею продуктов. Для этого компании следует идентифицировать наиболее сильные преимущества и сделать на них акцент при создании в сознании потребителей положительного восприятия компании и ее товаров.

Следующий этап предложенного алгоритма включает альтернативные варианты конкурентных стратегий для компаний лесоперерабатывающей отрасли. Для этого посредством данных, полученных на этапе анализа внешней и внутренней среды, ответственные лица должны предложить варианты стратегий и далее посредством мозгового штурма топ-менеджмент должен выбрать наиболее оптимальную конкурентную стратегию с точки зрения поставленных целей и имеющихся внутренних ресурсов и рыночных открывающихся возможностей [2, с. 79].

На следующем этапе должна осуществляться реализация утвержденной конкурентной стратегии. Следует отметить для того, чтобы выбранная конкурентная стратегия успешно реализовалась на целевых рынках, должно быть выполнено ряд условий (рис. 5).

В рамках последнего этапа предложенного алгоритма, необходимо провести контроль и оценку реализации утвержденной топ-менеджментом конкурентной стратегии. Для этого необходимо провести сопоставление полученных результатов от реализации конкурентной стратегии с поставленными целями и задачами. В случае выявления отклонения результатов, получаемых от реализации конкурентной стратегии, от плановых показателей, следует вернуться на этап анализа внешней и внутренней среды и скорректировать конкурентную стратегию.

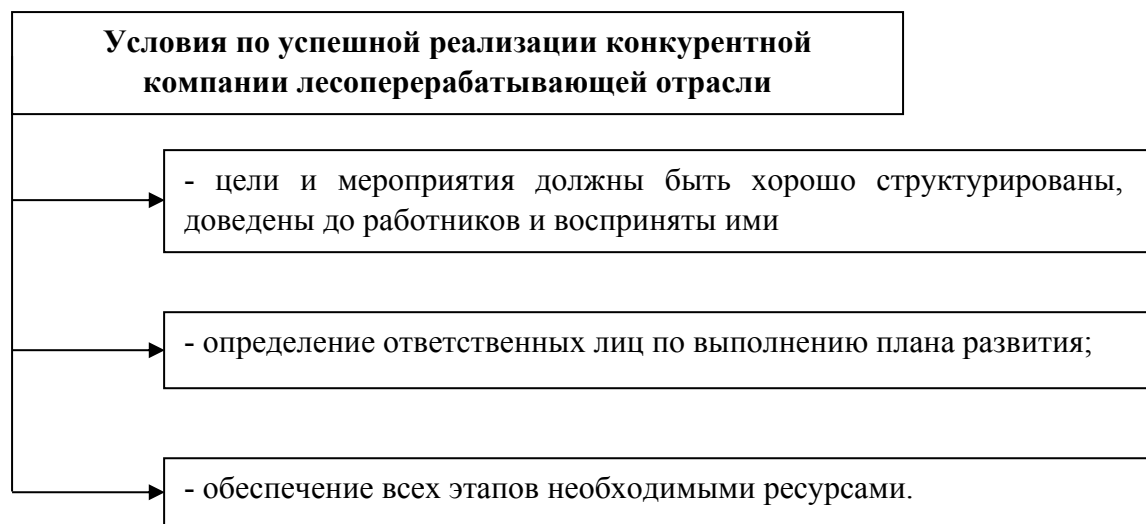


Рис. 5. Перечень условий для эффективной реализации конкурентной стратегии компании лесоперерабатывающей отрасли

Таким образом, использование данного алгоритма формирования конкурентной стратегии позволит компании повысить уровень своей конкурентоспособности на целевых сегментах рынка, а также рыночную устойчивость в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Катернюк А. В. Основы современного маркетинга / А. В. Катернюк. – Ростов н/Д: Феникс, 2018. – 650 с.
2. Морозова Г. А. Разработка конкурентной стратегии / Г. А. Морозова – Н. Новгород: Волго-Вятская академия государственной служба, 2019. – 109 с.
3. Голубков Е. П. Маркетинг: стратегии, планы, структуры / Е. П. Голубков. – М. : Дело, 2018. – 467 с.
4. Забелин П. В. Основы стратегического управления / Забелин П. В., Моисеева Н. К. – М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2019. – 311 с.
5. Котлер Ф. Маркетинг и менеджмент: анализ, планирование, внедрение, контроль / Ф. Котлер. – М. : Высшая школа, 2018. – 483 с.
6. Носова Н. С. Конкурентная стратегия компании и методы конкурентной борьбы / Н. С. Носова. – Санкт-Петербург : Анлейс, 2018. – 256 с.
7. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов/ М. Портер. – М. : Альпина «Пабlishер», 2015. - 600 с.
8. Чувакова С. Г. Стратегический менеджмент / С. Г. Чувакова. – М. : Дашков и Ко, 2018. – 235 с.

© Н.Д. Гуськова, В.О. Новиков, 2021

**ВНЕДРЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В
ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ ЛАБОРАТОРИЮ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ ISO/IEC 17025-2019**

Дмитриева А.С.
аспирант, государственный инспектор, Федеральная пробирная палата
Хомутова Е.Г.
к.х.н., профессор
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

Аннотация: Работа посвящена изучению требований стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 к учету рисков. Обновленные требования, приведенные в стандарте, способствуют усилению контроля осуществления деятельности испытательной лаборатории для дальнейшего прохождения процедуры аккредитации. По результатам проведенного исследования выявлены и поставлены новые задачи в целях внедрения обновленных требований к испытательной лаборатории: разработку нормативных документов, реализующих риск-ориентированное мышление.

Ключевые слова: аккредитация, испытательная лаборатория, управление рисками.

**IMPLEMENTATION OF A RISK-BASED APPROACH IN A TESTING
LABORATORY ACCORDING TO THE NEW REQUIREMENTS
GOST ISO/IEC 17025-2019**

Dmitrieva A. S.
Khomutova E. G.

Abstract: The paper is devoted to the study of the requirements of the updated standard GOST ISO / IEC 17025-2019 for risk accounting. The updated requirements given in the standard contribute to strengthening the control over the implementation of the activities of the testing laboratory for further passage of the accreditation procedure. Based on the results of the study, new tasks were identified and set in order to implement the updated requirements for the testing laboratory: the development of regulatory documents that implement risk-based thinking.

Keywords: accreditation, testing laboratory, risks, risk management, risk management.

Внедрение в практику испытательных аналитических лабораторий вышедшей в 2019 году новой версии стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования по компетентности испытательных лабораторий и калибровки», осложняет подготовку и прохождение аккредитации для испытательной лаборатории Федеральной пробирной палаты. Данная

лаборатория осуществляет деятельность в области опробования, клеймения, а также по контролю ввоза и вывоза драгоценных металлов и камней.

Изменения, содержащиеся в обновленной версии стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, предполагают наличие в испытательной лаборатории ранее не реализованных процедур, например, риск-ориентированный подход [1].

Риск согласно ГОСТ Р ИСО 31000-2019, это ни что иное как влияние неопределенности на цели. Обычно, риск связан с событием, а также результатом действия или процесса, включая решение не предпринимать никаких действий, то есть сохранить текущее состояние. Риск всегда подразумевает последствия, которые могут быть отрицательными, положительными или незначительными.

Система управления рисками представляет собой ряд документированных процедур, направленных как на устранение, так и на минимизацию возможных возникающих рисков. Помимо этого, данная система должна включать в себя описание результатов проведенных работ по оценке и устранению/минимизацию рисков [2].

Эффективность внедрения риск-ориентированного подхода зависит от таких принципов как адаптированность, структурированность, комплексность, интегрированность, вовлеченность, динамичность, базирование на наилучшей доступной информации, учет поведенческих и культурных факторов, а также непрерывное улучшение. Процесс внедрения риск-ориентированного подхода представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Структура процесса риск-менеджмента

Первый этап включает в себя определение исходных ситуации и идентификация рисков. Здесь анализируются факторы испытательной лаборатории, которые оказывают влияние на процессы, происходящие в лаборатории. В процессе анализа осуществляется оценка событий, которые могут вызвать потенциальные риски и оказать влияние на достоверность получаемых внутри испытательной лаборатории результатов анализа и измерений.

Целью данного этапа является установление перечня источников риска и событий, которые могут привести к нарушению работы испытательной лаборатории различной серьезности.

Для определения источников риска целесообразно использовать метод группы экспертов, а для уточнения данных достаточно компетентны метод мозгового штурма или метод Дельфи.

На втором этапе составляется план оценки риска, а также проверка установленных рисков согласно критериям их приемлемости. Анализ риска подразумевает под собой совокупность операций, проводимых для дальнейшей корректной оценки влияния выявленных рисков с последующей их минимизацией или предотвращением.

Разработку методики оценка риска целесообразно осуществлять согласно ГОСТ Р 58771-2019.

Реализовав данный процесс, наступает необходимость анализа и оценки рисков. Он включает в себя как оценку последствий и допустимости рисков, так и способы их подавления или смягчения влияния рисков на процесс.

Третий этап обеспечивает оценку, а также анализ риска и последствий, которые влечет за собой наличие риска. Оценка обеспечивается путем установления соответствия рисков критериям и планам. Для анализа риска может быть применен как качественный, так и количественный метод оценки риска и последствий. При качественном оценивании определяется взаимосвязь последствий, а также вероятность и уровень риска по шкале «низкий», «средний» и «высокий», количественный анализ дает практическую значимость и стоимость последствий, их вероятности и присвоение значения уровня риска в заданных единицах. Также выделяется смешанный метод оценки риска, в состав которого включается сочетание как качественной, так и количественной оценки риска.

ГОСТ Р 58771-2019 включает в себя множество методов анализа. Для определения подходящей методики необходимо определить эффективность ее работы и масштаб мероприятий, которые необходимо провести для достижения максимального эффекта [3].

Предлагаемый процесс анализа рисков позволит успешно реализовать процесс риск-менеджмента. Основная сложность данного процесса оценивания заключается в правильном подходе выбора методов анализа рисков, следовательно, для каждой конкретной испытательной лаборатории необходимо обеспечивать индивидуальный подход в поиске методик и способов анализа рисков.

Для решения поставленной проблемы проанализированы основные отличия ISO/IEC 17025:2017 от ISO/IEC 17025:2009, обобщены нововведения, выявленные в Приказе Министерства экономического развития Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

В связи с изменениями требований стандарта необходимо пересмотреть и проанализировать текущее состояние лаборатории, а также разработать и внедрить процедуру, обеспечивающую риск-ориентированный подход, который, в свою очередь, обеспечит соответствие испытательной лаборатории обновленным критериям стандарта ISO/IEC 17025. Разработанную процедуру необходимо закрепить документально и внедрить ее в систему менеджмента качества испытательной лаборатории.

На начальных этапах разработки риск-ориентированного мышления проведена идентификация рисков и их источники, а также проведен качественный анализ степени влияния на процесс, а также тяжесть вытекающих последствий.

В заключение вышеизложенного анализа, необходимо пересмотреть и провести анализ текущего состояния лаборатории, а также разработать и внедрить решения, которые соответствуют обновленным критериям стандарта ISO/IEC 17025 для испытательной лаборатории. Разработанные решения нуждаются в документировании, следовательно, возникает задача систематизации лабораторной документации, отражающей ее область деятельности.

Помимо проведения работ по созданию методики оценки рисков, выявлены и поставлены новые задачи в целях внедрения обновленных требований к испытательной лаборатории: разработка нормативных документов, реализующих риск-ориентированное мышление и пересмотр действующих документов, система менеджмента качества.

Список использованных источников

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200166732>
2. Дмитриева А.С., Копылова Е.В. Управление рисками в испытательной лаборатории согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019/ Инновационные технологии в электронике и приборостроении. – №1. – 2020.– С. 488-491.
3. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200170253>

© А.С. Дмитриева, Е.Г. Хомутова, 2021

ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ КЛАССИЧЕСКОГО КВАДРАТИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛА

Ивахненко А.Г.

д-р техн. наук, проф., в.н.с. каф. ЭС

Аникеева О.В.

канд. техн. наук, доц., доц. каф. ДиИМ

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Аннотация: В работе исследованы составляющие классического квадратичного функционала при ступенчатом законе управления для линейной модели системы менеджмента качества предприятия. Представлены результаты определения численных значений функционала и его составляющих при достижении целей при различных значениях удельных затрат на потери качества и управление.

Ключевые слова: задача оптимизации, квадратичный функционал, цели в области качества

THE GOAL SETTING IN THE FIELD OF QUALITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE SEARCH FOR OPTIMAL SOLUTIONS BASED ON THE CLASSICAL QUADRATIC FUNCTIONAL

Ivakhnenko A.G.

Anikeeva O.V.

Abstract: In this paper the components of the classical quadratic functional with a step-by-step control law for a linear model of the enterprise quality management system are investigated. The results of determining the numerical values of the functional and its components in achieving goals at different values of the unit costs of quality loss and management are presented.

Key words: optimization problem, quadratic functional, quality management purposes

Назначение обоснованных значений целей в области качества является одной из основных функций тактического уровня управления качеством [1]. Наименования целей и их значений определяют содержание документа «Цели в области качества», как правило, со сроком выполнения на один год. Вопросы, связанные с достижимостью поставленных целей при наиболее распространенных ступенчатом и линейном законах управления, рассмотрены в работах [2, 3]. В данной работе рассмотрен характер поведения составляющих

функционала, предложенного при постановке общей задачи оптимизации для линейной модели системы менеджмента качества (СМК) [4].

Задачей данной работы является исследование составляющих классического квадратичного функционала при ступенчатом законе управления для линейной модели СМК.

Сама математическая модель при целевом управлении СМК имеет вид:

$$\dot{X}(t) = AX(t) + BU(t), \quad (1)$$

где составляющие вектора (переменные состояния) $X = (X_{(1)}, X_{(2)})^T$ являются текущими значениями целей в области качества $X_{(1)}$ и скоростями их изменения $X_{(2)}$, каждый из которых имеет размерность n ; n – количество целей; составляющие вектора управления $U(t) = (U_{(1)}, U_{(2)})^T$ также имеют размерность n ; A – системная матрица $(2n \times 2n)$; B – матрица $(2n \times 2n)$ параметров законов управления.

Необходимость введения коэффициентов усиления обоснована тем, что действующая СМК не находится в стабильном состоянии, наоборот, ей присущи постоянные переходные процессы, обусловленные изменением целей в области качества. В связи с этим, для фактического достижения требуемых значений целевых показателей необходимо задавать в планах их повышенные значения. Отметим, что действующие СМК являются устойчивыми, то есть собственные значения матрицы A имеют отрицательные действительные части.

В работе [4] при постановке задачи оптимизации с использованием функции потерь качества Тагути было предложено определять минимум функционала I ($I \rightarrow \min$) следующего вида:

$$I = V_3(X_{(1)}(T), \rho) + \int_0^T L[X_{(1)}(\theta), U(\theta), \theta, \beta, K] d\theta, \quad (2)$$

где терминальная часть I определена таким образом:

$$V_3[X_{(1)}(T), \rho] = [X_{(1)}(T) - [X_{(1)}]]^T \rho [X_{(1)}(T) - [X_{(1)}]], \quad (3)$$

а подынтегральное выражение в (2) является суммой двух составляющих:

$$L[X_{(1)}(\theta), U(\theta), \theta, \beta, K] = L_1[X_{(1)}(\theta), \theta, \beta] + L_2[U(\theta), \theta, K], \quad (4)$$

$$L_1[X_{(1)}(\theta), \theta, \beta] = [X_{(1)}(\theta) - [X_{(1)}]]^T \beta [X_{(1)}(\theta) - [X_{(1)}]], \quad (5)$$

$$L_2[U(\theta), \theta, K] = [U(\theta) - U_{\text{ст}}]^T K [U(\theta) - U_{\text{ст}}], \quad (6)$$

где ρ , β , K – диагональные матрицы параметров; $U_{ст}$ – вектор управляющих воздействий, определенный при решении задач статики и квазистатики качества из (1) при условии $dX(t)/dt = 0$.

Рассмотрим свойства составляющих функционала, определяемого суммой составляющих, определенных выражениями (3), (5) и (6) на примере деятельности предприятия ЗАО «Салют» [5].

Начальные значения в 2014 г. составили: двух целей в области качества предприятия: $X9(0) = 0.168$, $X13(0) = 0.81$; скоростей достижения целей для $dX9/dt(0) = 0.006$, $dX13/dt(0) = 0.03$; требуемые значения целей на конец года: $[X9] = 0.186$, $[X13] = 0.85$.

Численное моделирование выполнено при значениях коэффициентов усиления целей $k_1, k_2 \in [1..2]$ с дискретностью шага 0.05, то есть задавались значения $k_1[X9]$ и $k_2[X13]$. Результатами моделирования являются значения самого функционала I , а также его составляющих: V_3, L_1, L_2 , принадлежащие найденной авторами в работе [6] области достижения целей (ОДЦ), характеризующейся коэффициентами усиления k_1, k_2 .

Общий вид поверхностей, содержащих значения составляющих функционала V_3, L_1, L_2 при $k_1, k_2 \in [1..2]$ представлен на рисунке 1. Синим цветом изображена поверхность для значений L_1 , красным – для значений V_3 , зеленым – для значений L_2 . Моделирование проводилось при условии равных удельных затрат на потери качества и управление ($\rho_1 = \rho_2 = 1$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, $K_1 = K_2 = 1$), вызванные их отклонениями от номинальных значений.

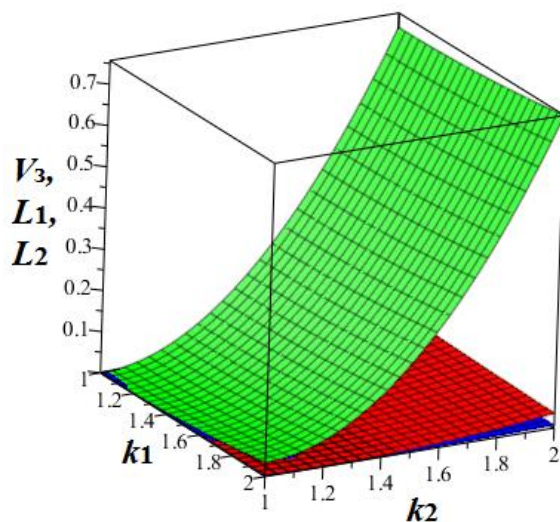


Рис. 1. Общий вид поверхностей составляющих функционала V_3, L_1, L_2

При полученных значениях составляющих V_3, L_1, L_2 определены значения функционала I для ОДЦ, представленные на рисунке 2.

Зеленой точкой обозначено минимальное значение функционала $I_{min} = 1.011 \cdot 10^{-4}$, полученное при $k_1 = 1.25$, $k_2 = 1.1$. В этой точке достигаемые значения целей составили: $[X9] = 0.1865$, $[X13] = 0.8527$.

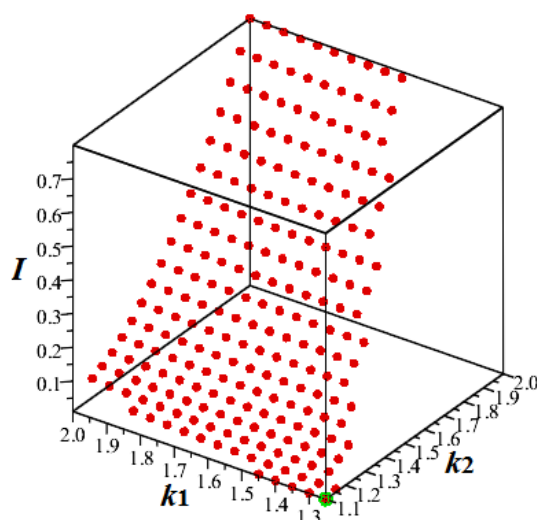


Рис. 2. Значения функционала I при номинальном условии в ОДЦ

Дальнейшее определение значений I , V_3 , L_1 , L_2 проводилось при различных удельных затратах на потери качества и управление (в таблице 1 представлены значения I_{min} , V_{3min} , L_{1min} , L_{2min}).

Таблица 1. Результаты моделирования значений I_{min} , V_{3min} , L_{1min} , L_{2min}

	$K_1 = K_2 = 0.1$	$K_1 = K_2 = 1$	$K_1 = K_2 = 2$	
$\rho_1 = \rho_1 = 0.1,$ $\beta_1 = \beta_2 = 0.1$	$1.011 \cdot 10^{-2}$	$0.946 \cdot 10^{-2}$	$1.885 \cdot 10^{-2}$	I_{min}
	$0.756 \cdot 10^{-6}$	$0.756 \cdot 10^{-6}$	$0.756 \cdot 10^{-6}$	V_{3min}
	$0.064 \cdot 10^{-3}$	$0.064 \cdot 10^{-3}$	$0.064 \cdot 10^{-3}$	L_{1min}
	$0.939 \cdot 10^{-3}$	$9.387 \cdot 10^{-3}$	$18.774 \cdot 10^{-3}$	L_{2min}
$\rho_1 = \rho_1 = 0.1,$ $\beta_1 = \beta_2 = 2$	$0.237 \cdot 10^{-2}$	$1.081 \cdot 10^{-2}$	$2.020 \cdot 10^{-2}$	I_{min}
	$0.756 \cdot 10^{-6}$	$0.756 \cdot 10^{-6}$	$0.756 \cdot 10^{-6}$	V_{3min}
	$1.277 \cdot 10^{-3}$	$1.277 \cdot 10^{-3}$	$1.277 \cdot 10^{-3}$	L_{1min}
	$0.939 \cdot 10^{-3}$	$9.387 \cdot 10^{-3}$	$18.774 \cdot 10^{-3}$	L_{2min}
$\rho_1 = \rho_1 = 1,$ $\beta_1 = \beta_2 = 1$	$0.166 \cdot 10^{-2}$	$1.011 \cdot 10^{-2}$	$1.950 \cdot 10^{-2}$	I_{min}
	$7.559 \cdot 10^{-6}$	$7.559 \cdot 10^{-6}$	$7.559 \cdot 10^{-6}$	V_{3min}
	$0.639 \cdot 10^{-3}$	$0.639 \cdot 10^{-3}$	$0.639 \cdot 10^{-3}$	L_{1min}
	$0.939 \cdot 10^{-3}$	$9.387 \cdot 10^{-3}$	$18.774 \cdot 10^{-3}$	L_{2min}
$\rho_1 = \rho_1 = 2,$ $\beta_1 = \beta_2 = 0.1$	$0.103 \cdot 10^{-2}$	$0.947 \cdot 10^{-2}$	$1.886 \cdot 10^{-2}$	I_{min}
	$1.512 \cdot 10^{-5}$	$1.512 \cdot 10^{-5}$	$1.512 \cdot 10^{-5}$	V_{3min}
	$0.064 \cdot 10^{-3}$	$0.064 \cdot 10^{-3}$	$0.064 \cdot 10^{-3}$	L_{1min}
	$0.939 \cdot 10^{-3}$	$9.387 \cdot 10^{-3}$	$18.774 \cdot 10^{-3}$	L_{2min}
$\rho_1 = \rho_1 = 2,$ $\beta_1 = \beta_2 = 2$	$0.238 \cdot 10^{-2}$	$1.083 \cdot 10^{-2}$	$2.022 \cdot 10^{-2}$	I_{min}
	$1.512 \cdot 10^{-5}$	$1.512 \cdot 10^{-5}$	$1.512 \cdot 10^{-5}$	V_{3min}
	$1.277 \cdot 10^{-3}$	$1.277 \cdot 10^{-3}$	$1.277 \cdot 10^{-3}$	L_{1min}
	$0.939 \cdot 10^{-3}$	$9.387 \cdot 10^{-3}$	$18.774 \cdot 10^{-3}$	L_{2min}

Все полученные и приведенные в таблице 1 результаты можно разделить на три группы условий:

1) условие приоритета достижения заданных значений целей при значении времени $t = t_k$, т.е. $\rho \gg \beta$;

2) условие приоритета минимальных потерь качества при $0 \leq t < t_k$, т.е. $\beta \gg \rho$;

3) условие отсутствия приоритетов, т.е. их равенства: $\rho = \beta$.

Каждое из условий рассматривалось с учетом удельных затрат на управление: малых ($K_1 = K_2 = 0.1$), номинальных ($K_1 = K_2 = 1$) и больших ($K_1 = K_2 = 2$).

Как видно из таблицы 1 и рисунка 3 (цветовые обозначения такие же, как для рисунка 1), при возрастании удельных затрат на управление (значений K_1, K_2), неизбежно возрастают значения составляющей L_2 , которая привносит в значение функционала I самый большой вклад по сравнению с другими составляющими.

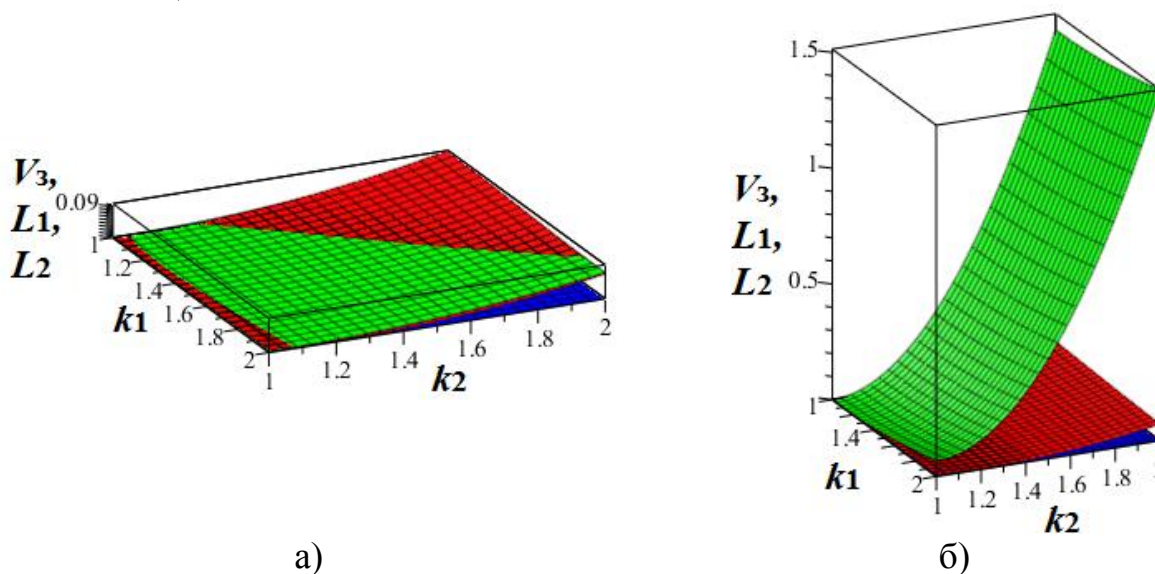


Рис. 3. Вид поверхностей составляющих функционала V_3, L_1, L_2 при возрастании удельных затрат на управление:

а) при $\rho_1 = \rho_2 = 2, \beta_1 = \beta_2 = 0.1, K_1 = K_2 = 0.1$;

б) при $\rho_1 = \rho_2 = 2, \beta_1 = \beta_2 = 0.1, K_1 = K_2 = 2$

Условия приоритетов $\rho \gg \beta$ или $\beta \gg \rho$ не влекут за собой существенных изменений значений функционала I .

Также следует отметить, что все минимальные значения $I_{min}, V_{3min}, L_{2min}$ соответствуют одной точке в ОДЦ: $k_1 = 1.25, k_2 = 1.1$. Минимальные значения L_{1min} – точке в ОДЦ: $k_1 = 1.45, k_2 = 1.2$.

Кроме того, для конкретного примера, наибольший вес при формировании значений составляющих V_3, L_1, L_2 и функционала I имеют значения коэффициентов удельных затрат на качество и управление именно для второй цели X_{13} , т.е. ρ_2, β_2, K_2 . Их численное изменение вызывает большие изменения значений функционала и его составляющих, чем изменение тех же коэффициентов первой цели X_9 .

Таким образом, в работе исследованы составляющие квадратичного функционала при ступенчатом законе управления с линейной моделью СМК, а

также характер вклада их значений в численное значение функционала для предприятия ЗАО «Салют».

Направлением дальнейших исследований является исследование составляющих классического квадратичного функционала при линейном законе управления для линейной модели СМК.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-01-00015.

Список литературы

1. Анцев В.Ю. Всеобщее управление качеством: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 220501 Управление качеством / В.Ю. Анцев, А.Н. Иноземцев. Тула, 2005. 243 с.

2. Аникеева О.В. Моделирование влияния значений параметров взаимодействия потенциала и организационного сопротивления на достижимость целей в области качества при ступенчатом виде управления / О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев // Известия ТулГУ. Технические науки. 2020. Вып. 10. С. 3-9.

3. Аникеева О.В. Обеспечение достижимости целей в области качества с помощью целенаправленного изменения значений показателей подсистем промышленных предприятий при линейном законе управления / О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2020. № 6 (344). С. 156-165. DOI: 10.33979/2073-7408-2020-344-6-156-165.

4. Ивахненко А.Г. Постановка задачи оптимизации при управлении качеством в пространстве состояний / А.Г. Ивахненко, О.В. Аникеева // Избранные научные труды двадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством». ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). М.: Пробел-2000, 2021. С. 154-159.

5. Максимова Н.А. Разработка методов и моделей принятия оптимальных управленческих решений для обеспечения организационной устойчивости предприятий текстильной и легкой промышленности на базе совершенствования организации складского хозяйства: дисс. ... канд. техн. наук: 05.02.22. Санкт–Петербург, 2019. 154 с.

6. Ивахненко А.Г. Взаимодействие подсистем предприятий при целевом управлении качеством продукции / А.Г. Ивахненко, О.В. Аникеева // Вестник Брянского государственного технического университета. 2020. № 11 (96). С. 44-51. DOI: <https://doi.org/10.30987/1999-8775-2020-11-44-51>.

© А.Г. Ивахненко, О.В. Аникеева, 2021

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ КОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Кутина О.И.
доктор технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник отдела технического регулирования и
стандартизации Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии
г. Москва

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные вопросы развития рынка консервной и пресервной продукции из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей в России в условиях требований Технических регламентов таможенного союза стран ЕАЭС. Целью Технических регламентов является обеспечение продовольственной безопасности. Перечислены и охарактеризованы документы, регламентирующие качество продовольственного сырья и пищевых продуктов Российской Федерации, в частности консервов и пресервов из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей. Показана роль введенного в 2016 г. в рыбной отрасли технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016. Отмечены новшества для потребителей консервов и пресервов из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей, вносимые техрегламентом. Обозначены задачи рыбного консервного бизнеса на соответствие регламенту.

Ключевые слова: стандартизация, технические регламенты, таможенный союз, продовольственная безопасность, консервы и пресервы из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей.

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF STANDARDIZATION IN THE FIELD OF CANNING PRODUCTION OF THE FISH INDUSTRY

Kutina O.I.

Abstract: The paper considers the current issues of the development of the market of canned and canned products from fish, aquatic invertebrates, aquatic mammals and algae in Russia in the context of the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union of the EAEU countries. The purpose of Technical Regulations is to ensure food safety. The documents regulating the quality of food raw materials and food products of the Russian Federation, in particular canned and preserved fish, aquatic invertebrates, aquatic mammals and algae, are listed and

characterized. The role of the technical regulation of the Eurasian Economic Union "On the safety of fish and fish products" of the EAEU TR 040/2016, introduced in 2016 in the fishing industry, is shown. Innovations introduced by the technical regulations for consumers of canned food and preserves from fish, aquatic invertebrates, aquatic mammals and algae were noted. The tasks of the fish canning business for compliance with the regulations are outlined.

Key words: standardization, technical regulations, customs union, food security, canned food and preserves from fish, aquatic invertebrates, aquatic mammals and algae.

Система технического регулирования, формируемая в рамках Евразийского Экономического союза, играет важную роль в рыбной промышленности в современных условиях. Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, работ и услуг.

Отраслевые регламентирующие документы разрабатываются в случаях и на условиях, указанных в статье 17 Федерального закона «О техническом регулировании» [1].

Нормативная база Таможенного Союза, обеспечивающая качество и безопасность пищевых продуктов:

- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»;
- Технические регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

Принятый в рыбохозяйственной отрасли РФ техрегламент «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016 [2] внес

определенные новшества для производителей и потребителей рыбы в сравнении с действующими в Российской Федерации законодательными документами: законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [3], законом «О защите прав потребителей» [4].

Решением комиссии таможенного союза (ТС) от 28 мая 2010 года № 299, созданного 19 декабря 2009 года в Алма-Ате (Казахстан), введены в действие Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) [5]. Первый этап работы ТС начался 1 января 2010 года, когда был введен единый таможенный тариф [6]. Затем с целью надзора и контроля за безопасностью продукции в соответствии со статьей 13 Соглашения о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 года Комиссия Таможенного союза приняла технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [7].

Принятие технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016 стало в рыбохозяйственной отрасли важным событием. Этот регламент расширяет возможности обращения отечественной рыбной продукции на рынке Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Теперь производитель для выпуска продукции может выбрать любой из входящих в перечень к регламенту стандартов: межгосударственный или национальный любого государства ЕАЭС. При подтверждении соответствия требованиям данного технического регламента продукция может без каких-либо дополнительных процедур свободно реализовываться на территории Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и России. На сегодняшний день только около 20 % национальных и межгосударственных стандартов на сырье, готовую продукцию, консервы, пресервы из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей, методы анализа и идентификацию соответствуют требованиям ТР ТС 040/2016.

Технический регламент 040/2016 устанавливает обязательные для применения и исполнения на территории Таможенного союза требования безопасности рыбы и рыбной продукции и связанные с ними требования к процессам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также требования к маркировке и упаковке этой продукции.

В настоящее время в рыбной отрасли действуют и национальный и межгосударственный технические комитеты. Состав МТК/ТК 300 представлен шестью подкомитетами, расположенными в различных рыбохозяйственных бассейнах РФ [8].

По перспективному плану разработок стандартов, закрепленных за МТК/ТК 300 на 18.11.2020 планируется пересмотреть 184 национальных и межгосударственных стандартов на сырье, готовую продукцию, из них на консервы и пресервы из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей – 31.

Стандартизация в рыбной отрасли, устанавливая единые требования к качеству и обращению продукции, стимулируют развитие производства и торговли. Совместная работа экспертов МТК/ТК 300 «Рыбные продукты пищевые, кормовые, технические и упаковка» и представителей союзов, предприятий рыбной отрасли по созданию стандартов на рыбную продукцию позволит минимизировать издержки производителей и выпускать безопасную качественную продукцию.

Сотрудничество с ФАО/ВОЗ и ISO позволяет разрабатывать международные стандарты с учетом мнения Российской Федерации. А информация о последних результатах научных достижений в области производства и обращения рыбной продукции, исследованиям гигиены пищевых продуктов в мире, полученная на заседаниях ФАО/ВОЗ, способствует разработке национальных, межгосударственных стандартов на рыбную продукцию с учетом мировых тенденций. [8].

На практике мы сталкиваемся с тем, что современное производство рыбной отрасли имеет ряд особенностей.

Введенное в августе 2014 г. продовольственное эмбарго против ряда западных стран внесло свои коррективы в развитие рыбной отрасли в России. На внутреннем рынке рыбной продукции, в частности консервов образовалась ниша для отечественного производства. Рост добычи (вылова) водных биоресурсов обусловлен также и в связи с присоединением в 2014 году к Российской Федерации Республики Крым и города федерального значения Севастополь. В результате, даже в случае отмены санкций, российские предприятия будут чувствовать себя комфортно. В 2018 году наблюдался рост вылова водных биоресурсов на 6,7 % к уровню 2014 года. Объемы производства рыбы и продуктов её переработки в 2018 году выросли на 9,2 %. Дальнейшее развитие отечественного рыбного комплекса связано с активным насыщением внутреннего рынка качественными рыбными продуктами отечественного производства, в том числе за счет внедрения новых технологий [11].

Но рыбный рынок сегодня отличается снижением качества. К тому существует ряд объективных причин.

Эмбарго на ввоз импортной рыбы, доля которой в производстве рыбной продукции существенна, привело к удорожанию качественного сырья. Доля импорта по океаническим видам рыб у нас примерно 90 %. Логистика поставок подорожала на 30 %, т.к. внутренний рынок РФ получает сырье из Чили, Аргентины и опосредовано через страны СНГ из Исландии и Норвегии. Рыба, добытая в бассейнах Дальнего Востока, Камчатки и Сахалина, идет в основном на экспорт.

Уловы водных биологических ресурсов становятся элитным сырьем.

Производители ради выпуска продукции с доступной ценой либо экономят на сырье, либо применяют технологии, удешевляющие конечный продукт.

На примере рыбных консервов это:

- нарушение массовой доли составных частей, увеличение доли соуса, гарнира за счет экономии рыбы, не смотря на то, что соотношение составных частей в консервах регламентируется;

- нарушение процесса укладки рыбы с целью экономии сырья;

- применение труда низкооплачиваемого, а, следовательно, не квалифицированного персонала;

- отсутствие обратной связи с потребителем.

Серьезной проблемой для отрасли является существенная разница в сроках годности одинакового ассортимента продукции российского и зарубежного производства. Рыба, поступающая по импорту, в соответствии с документами зарубежных изготовителей хранится в разы дольше, чем такая же, произведенная в РФ, что негативно сказывается на конкурентоспособности этой продукции. В России сроки годности основной массы продукции не пересматривались в течение десятилетий. Но для внесения новых сроков годности в стандарты необходимо проведение исследований, что затратно и требует много времени. Только конструктивная совместная работа бизнес-сообщества и науки позволит решить эту проблему [12].

Наиболее значимые нововведения ТР ТС 040/2016:

- в разделе II «Основные понятия» проведены определения видов пищевой рыбной продукции, которые дают возможность провести идентификацию конкретной пищевой рыбной продукции и определить, что она является объектом технического регулирования данного регламента;

- появилось требование об обязательном указании зоологического наименования вида водного биологического объекта или объекта аквакультуры, что внесет вклад в борьбу с фальсификацией пищевой рыбной продукции;

- новый техрегламент учитывает особенности паразитарных заражений водного биологического объекта или объекта аквакультуры, методы обеззараживания для обеспечения потребителя безопасной продукцией;

- даны более четкие определения для различных видов икры и икорной продукции. Для имитированной продукции впервые дано определение и прописаны требования по маркировке;

- приведены требования к содержанию глазури для конкретных видов пищевой рыбной продукции: из разделанных или очищенных ракообразных и продуктов их переработки, для неразделанных ракообразных, и для прочей пищевой рыбной продукции. Кроме того впервые установлены в приложении № 7 нормы допустимого содержания влаги в мышечной ткани мороженой пищевой рыбной продукции из основных видов промысловых рыб и водных беспозвоночных;

- в п. 39 прикорма приведены требования и особенности производства пищевой рыбной продукции, предназначенной для питания детей различных возрастных групп, отмечена специфика расфасовки консервированной пищевой рыбной продукции для детей раннего возраста;

- в разделе маркировки конкретизируются рекомендуемые сроки введения продукции, классификация рыбных консервов;

- в приложениях № 5 и 6 указаны пищевая ценность и показатели безопасности пищевой рыбной продукции, предназначенной для питания детей различных возрастных групп;

- при маркировке пищевой рыбной продукции предусмотрено обязательное нанесение информации о наличии в пищевой рыбной продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов;

- для пищевой продукции аквакультуры животного происхождения в приложении № 2 к техрегламенту приведены требования к максимально допустимому уровню содержания остатков ветеринарных препаратов, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антимикробных средств).

Сегодня особое внимание уделяется маркировке. Требования к маркировке рыбной продукции в Евразийском экономическом союзе установлены в техническом регламенте ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [9], ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [10], ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Пищевая рыбная продукция может выпускаться в обращение на рынке только при соответствии ее маркировки всем требованиям технического регламента. Одна из главных целей техрегламента предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей пищевой рыбной продукции относительно ее назначения и безопасности. При неправильной маркировке возникают проблемы с ее идентификацией и оценкой соответствия, в том числе и по показателям безопасности. Такая продукция согласно п. 12 техрегламента подлежит изъятию из обращения.

В разделе IX техрегламента ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» установлено, что при маркировке пищевой рыбной продукции должны соблюдаться не только требования ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (а именно: информация о составе продукции; наименование и место нахождения изготовителя; дата производства пищевой рыбной продукции; срок годности пищевой рыбной продукции (кроме живой рыбы и живых водных беспозвоночных); условия хранения пищевой рыбной продукции; показатели пищевой ценности; единый знак обращения продукции на рынке Союза), но и учитываться специфические особенности маркировки пищевой рыбной продукции. В частности, уточнены особенности маркировки имитированной пищевой рыбной продукции; переработанной продукции, где должна указываться принадлежность к району добычи, извлечения (вылова) или к объектам аквакультуры; информация о замораживании (охлаждении); массовая доля глазури для мороженой продукции. Заслуживают внимания особенности маркировки пищевой продукции прикорма на растительно-рыбной, рыбной и рыборастворительной основе для питания детей раннего возраста, где конкретизируются рекомендуемые сроки введения продукции, классификация рыбных консервов.

Вступивший в силу с 01.09.2019 г. после завершения переходного периода принятый Евросоюзом технический регламент ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» позволяет решить многие проблемы в рыбохозяйственной отрасли при его правильном прочтении и исполнении.

Список литературы

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция) Принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года. Одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года.
2. ТР ЕАЭС 040/2016. О безопасности рыбы и рыбной продукции/Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии. - № 162. - 18.10.2016. - 138 с.
3. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ (последняя редакция) Принят Государственной Думой 1 декабря 1999 года.
4. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.07.2019).
5. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 21 мая 2019 года). Утверждено Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года N 299.
6. Единый таможенный тариф евразийского экономического союза. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 16.07.2012 N 54 (ред. от 19.12.2019) «Об утверждении единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза».
7. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением комиссии Таможенного союза. - № 880. - 09.12.2011. - 242 с.
8. Игонина И.Н., Харенко Е.Н. Стандартизация в рыбной отрасли. - М.: Контроль качества продукции №06/2018. - С. 22-24.
9. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Утвержден Решением комиссии Таможенного союза 09.12.2011г. №881.
10. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 005 /2011 «О безопасности упаковки». Утвержден Решением комиссии Таможенного союза 16.08.2011 г. № 769.
11. www.indexbox.ru (дата обращения на сайт 11.03.2021)
12. Колончин К.В., Харенко Е.Н., Игонина И.Н. Предполагаемые риски и новые возможности для производителей рыбной продукции. – М.: Контроль качества продукции №06/2018 – С. 6-9.

© О.И. Кутина, 2021

ОЦЕНИВАНИЕ КАЧЕСТВА СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Малов А.В.

аспирант кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством»

Лапа М.В.

канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством»

Липатова Ю.А.

**студент направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

Аннотация. Статья посвящена анализу нормативной базы в сфере оценивания качества систем технического зрения, используемых в роботах и робототехнических комплексах, выявлены ее недостатки и необходимость усовершенствования в РФ. Рассмотрены испытания системы технического зрения для экспериментального образца подводного робототехнического комплекса для оценивания его качества.

Ключевые слова. Робототехника, система технического зрения, стандартизация, показатели качества, классификация, испытания.

ASSESSING THE QUALITY OF TECHNICAL VISION SYSTEMS FOR UNDERWATER ROBOTICS

Malov A.V.

Lapa M.V.

Lipatova Yu.A.

Annotation: The article is devoted to the analysis of the regulatory framework in the field of assessing the quality of vision systems used in robots and robotic complexes, its shortcomings and the need for improvement in the Russian Federation are identified. Tests of the technical vision system for an experimental sample of an underwater robotic complex are considered.

Key words: Robotics, vision system, standardization, quality indicators, classification, testing.

Введение

Роботы постепенно входят в профессиональную и личную жизнь людей. Они требуют внимания регулирующих органов из-за проблем, которые они представляют для существующих жизненных рамок, и новых правовых и этических вопросов, которые они поднимают. В настоящее время не существует специального законодательства, регулирующего конструкцию,

применение, использование и характеристики роботов в полной мере. Современные стандарты направлены на физическое взаимодействие человека с роботом, то есть на предотвращение вреда. Согласно докладу IDC, рынок робототехники к 2022 году достигнет 201,3 млрд. долларов [1], данный прогноз подтверждает стремительный рост объемов производства роботов, поэтому работа по опережающей стандартизации в сфере робототехники своевременна и актуальна.

1 Анализ международной и российской нормативной базы для оценивания качества систем технического зрения

Для роботов, предназначенных для проведения или обеспечения различных работ в морской (водной) среде, в частности сварочных работ, важным элементом является система технического зрения. За последние десятилетия было разработано большое количество датчиков изображения, основанных главным образом на технологиях CCD или CMOS. При таком огромном разнообразии характеристик датчиков возникает трудность в выборе датчика изображения для практических применений, особенно для геометрических измерений, с учетом требуемой высокой стабильности и точности измерений. Прежде всего, сравнение датчиков могло бы быть осмысленно проведено только при условии, что датчики оцениваются и характеризуются в соответствии с одним и тем же стандартом и с одинаковыми инструкциями по измерению. Таблицы, предоставляемые разработчиками, как правило, написаны на их собственных стандартах, и для сравнения нельзя извлечь из них универсальный показатель качества. EMVA 1288 [1] – это стандарт, призванный решить эту проблему путем настройки параметров и экспериментальной настройки радиометрических характеристик камер. Здесь представлена реализация экспериментальной установки и программной среды для радиометрической характеристики датчиков формирования изображения в соответствии с рекомендациями EMVA 1288. Используя моделирование, можно оценить влияние нескольких параметров EMVA 1288 на геометрические измерения.

Кроме того, существует необходимость понимания влияния параметров датчика изображения на процедуры обработки изображения. Для высокоточных оптических двумерных геометрических измерений на основе представляющих интерес областей, состоящих из одномерных линий поиска, основой является определение местоположения краевой точки с субпиксельной точностью в каждой строке поиска. До настоящего времени теоретические исследования по обнаружению краев сосредоточены главным образом на сравнении производительности различных методов в простой модели шума, которая не полностью соответствует модели физической камеры и, следовательно, не может представить реальные характеристики датчика. Для оценки влияния параметров датчика на реальные измерения необходима систематическая имитационная модель. Стандарт EMVA 1288 дает математическое описание процедуры преобразования сигнала в системе камер, которая также может быть

использована в качестве основы имитационной модели. Опираясь на этот стандарт, пользователи могут сравнивать камеры, в соответствии с параметрами, наиболее важными для их конкретного применения (таблица 1) [1].

Таблица 1. Наиболее важные параметры в стандарте EMVA 1288

Значение	Камера 1	Камера 2
Квантовая эффективность, %	36	75
Темновой шум, электронов	44	10
Порог абсолютной чувствительности, фотонов	120	17
Мощность насыщения, электронов	25200	6900
Характеристика сигнал/шум, дБ	44.0	38.4

EMVA 1288 стал основой для объективной характеристики камер и датчиков. Стандарт строго характеризует устройства по физическим параметрам. Он фокусируется на камере без объектива и вводит объективные критерии для оценки наиболее важных параметров. Стандарт включает как зональные, так и линейные камеры с монохромными и цветными датчиками. Между тем, этот стандарт был принят во всем мире и позволяет сравнивать камеры и датчики изображения разных производителей. Кроме того, стандарт также превратился в незаменимое средство для сокращения циклов разработки и улучшения качества камер и датчиков.

EMVA 1288 можно применить ко всем камерам. Стандартный формат данных включает такие показатели качества как: кривая переноса фотонов, кривая отношения сигнал / шум и список измеренных параметров вместе с рядом рассчитанных параметров. Таким образом, пользователи могут сравнивать камеры по параметрам, которые наиболее важны для их конкретного применения.

Возможности, которые предлагает рынок систем технического зрения, активно развиваются, поскольку технологии продолжают обеспечивать повышение производительности во всех областях. Общая сложность системы определяется требованиями конкретного потребителя и конкретными условиями окружающей среды. Планирование, определение и внедрение системы технического зрения, которая соответствует назначению, должны включать больше, чем просто выбор самых надежных компонентов. Один из способов решения этой проблемы в данный момент является использование серии стандартов VDI / VDE / VDMA 2632 [2] для машинного зрения, опубликованных VDI / VDE, разработанных совместно с VDMA MachineVision в Германии. Часть 1 охватывает основы, описывая принципы и определяя термины, необходимые для использования систем обработки изображений. Он определяет единую терминологию для всех партнеров по сотрудничеству. Часть 2 представляет собой «Руководство по подготовке спецификации требований и спецификации системы», в которой особое внимание уделяется

представлению и описанию влияющих факторов, а также их влиянию. Эта структура начинает процесс спецификации с детальной оценки продукта:

- определение точной измерительной задачи, которую необходимо выполнить;

- определение точной цели испытаний, характеристик, подлежащих валидации, частей образца, подлежащих валидации, особых требований;

- выявление всех деталей об объекте испытаний, таких как диапазон типов, предварительные процессы, загрязнение объекта, термическая / механическая стабильность объекта;

- точное описание сцены с точки зрения расположения, положения машинного оборудования и любых неблагоприятных воздействий окружающей среды;

- точное описание процесса, включая интеграцию процессов, интерфейсы, пространственные ограничения, режимы работы;

- определение любой дополнительной информации, такой как человеко-машинный интерфейс, концепция управления, визуализация.

VDI / VDE / VDMA 2632 не только позволяет определить оптимальное решение, но и гарантирует, что, если предложения поступают от нескольких поставщиков, все они следуют одним и тем же терминам и определениям. Это позволяет проводить точные сравнения продуктов. Часть 3 стандарта охватывает испытания для классификации систем технического зрения. Для измерительных (неклассифицирующих) систем технического зрения количественный анализ возможностей уже хорошо известен. Неопределенность измерения обычно используется в качестве индикатора. До сих пор не существовало соответствующих и принятых квалификационных показателей для классификации систем технического зрения, результаты которых являются атрибутивными переменными. Часть 3 заполняет этот пробел и вводит индикаторы, описывающие возможности классификации системы технического зрения [3].

2 Испытания системы технического зрения как часть процесса оценивания ее качества

Рассмотрим пример испытаний СТЗ СРДТ.468456.00, разработанной в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» [4].

Комплексная система 3D зрения, далее система технического зрения (СТЗ), является составной частью экспериментального образца (ЭО) робототехнического комплекса (РТК) для выполнения подводно-технических работ.

Состав комплексной системы 3D зрения высокого разрешения СРДТ.468456.001 приведен в таблице 2.

Таблица 2. Состав комплексной системы 3Дзрения высокого разрешения

№	Наименование	Децимальный номер	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Модуль дальнего обзора	СРДТ. 202119.001	Шт.	1	
2	Модуль ближнего обзора	СРДТ. 202119.002	Шт.	2	
3	Модуль основного освещения	СРДТ.670344.001	Шт.	2	Покупное изделие
4	Модуль дополнительного освещения	СРДТ.670344.002	Шт.	2	Покупное изделие
5	3Дзвуковизор	АИКЛ.201209.003	Шт.	1	Покупное изделие
6	Калибровочная пластина	СРДТ.202639.001	Шт.	2	
7	Соединительный ящик	СРДТ.301129.001	Шт.	1	
8	Комплект кабелей	СРДТ.685695.001	Шт.	1	

Испытания системы технического зрения должны обеспечить проверку работоспособности модулей системы технического зрения в предельных режимах эксплуатации. Испытания должны подтверждать возможность погружения модулей СТЗ на предельную глубину.

Для оценивания качества модулей системы технического зрения необходимо провести следующие испытания и проверки:

- проверка на герметичность;
- проверка на гидростатическое давление;
- испытания на устойчивость к воздействию повышенной температуры;
- испытания на устойчивость к воздействию пониженной температуры;
- испытания на устойчивость к воздействию повышенной влажности.

Проверки модулей СТЗ на герметичность и гидростатическое давление выполнены по программе и методикам проверки на герметичность и гидростатическое давление [5]. Испытания модулей СТЗ на устойчивость к воздействию повышенной и пониженной температуры и повышенной влажности выполнены по программе и методикам проведения испытаний комплексной системы 3D зрения на устойчивость к воздействию повышенной и пониженной температур [6].

Цель испытаний СТЗ СРДТ.468456.00 – проверка герметичности и способности выдерживать гидростатическое давление на глубине до 20 м объекта испытания, а именно СТЗ, состоящей из: модуля ближнего обзора 1 (МБО1); модуля ближнего обзора 2 (МБО2); модуля дальнего обзора (МДО); соединительного ящика (СЯ). Согласно программе испытания, СТЗ испытывается на герметичность путем выдержки 1 час на глубине 1 метр, что обеспечивается подающим устройством и полным заполнением вертикальной камеры жидкостью. В верхней крышке камеры установлена видеокамера с подсветкой позволяющая комиссии, проводящей испытание, наблюдать в реальном времени за поведением погруженных объектов СТЗ в камере.

Через монитор ПК в процессе наблюдения над испытанием на герметичность, комиссия убедилась в отсутствии пузырей на корпусе испытуемого объектов СТЗ. Появление пузырей на корпусе свидетельствовало бы о проникновении жидкости внутрь объекта СТЗ и вытеснения воздуха.

После выдержки объекта СТЗ в жидкости на глубине 1 метр в течение 1 часа начинается автоматически процесс гидростатических испытаний:

- запускается гидравлическая станция;
- открывается гидравлический распределитель;
- с помощью пропорционального серво-клапана подается жидкость в штоковую полость гидравлического цилиндра, вытесняя (сжимая) воду в поршневой полости цилиндра, которая соединена с вертикальной гипербарической камерой, тем самым повышая давление в камере. Обратная связь осуществляется датчиком давления, установленного в верхней части камеры. При достижении заданного давления, имитирующего погружение объекта на глубину 20 м, закрывается гидравлический распределитель, тем самым фиксируя текущее положение поршня гидравлического цилиндра, поддерживающее созданное давление.

После окончания гидравлических испытаний каждый объект был извлечен и насухо вытерт снаружи.

Комиссией проведен внешний визуальный осмотр каждого объекта, который показал отсутствие деформаций и повреждений.

Вскрыв испытуемый объект, просачивание воды внутрь объекта не обнаружено. На внутренней поверхности крышек МБ01, МБ2, МДО после уплотнительного кольца и внутри самих СТЗ влага не обнаружена. До уплотнительного кольца герметизация не обеспечивается, о чем свидетельствует появление капель воды на внутренней крышке и ответной поверхности объектов СТЗ, что не нарушает требования ТЗ, т.к. не влияет на работу СТЗ.

Таким образом, комиссия составила протокол испытания, дав заключение о герметичности СТЗ и возможности использования на глубине до 10 м [4].

Выводы

В связи с ростом производства робототехники возрастает потребность стандартизации на данном рынке. Основной проблемой стандартизации в данной сфере является отсутствие универсальной продукции, т.к. каждый создаваемый робот уникален и специфичен.

Для стандартизации систем технического зрения в данный момент в России нормативных документов нет. Имеется два Международных (зарубежных) стандарта: EMVA 1288 и VDI / VDE / VDMA 2632, однако данные стандарты не в полной мере решают проблемы стандартизации систем технического зрения. Национальных стандартов РФ, идентичных стандартам EMVA 1288 и VDI / VDE / VDMA 2632, не разработано.

Для получения народнохозяйственного эффекта в условиях растущего рынка робототехники в России необходимы исследования и усовершенствование нормативной базы в сфере систем технического зрения, номенклатуры их показателей качества и методов оценивания.

Список литературы

1. IDC Forecasts Worldwide Technology Spending on the Internet of Things to Reach \$1.2 Trillion in 2022//Электрон. дан. – Режимдоступа: <https://www.businesswire.com/news/home/20180618005142/en/IDC-Forecasts-Worldwide-Technology-Spending-on-the-Internet-of-Things-to-Reach-1.2-Trillion-in-2022>
2. Standard for Measurement and Presentation of Specifications for Machine Vision Sensors and Cameras // EMVA 1288 release 3.1, 2016.
3. DIN VDI/VDE/VDMA 2632 B 3.1-2020 Machine vision/industrial image processing - Acceptance test of classifying machine vision systems - Test of classification performance.
4. Разработка и исследование робототехнического комплекса для выполнения подводно-технических работ в условиях ограниченной видимости с использованием комплексной системы 3D-зрения высокого разрешения, этап 3 / А.А. Кабанов, В.А. Крамарь, Е.А. Шушляпин и др. // Отчет о НИР (г/б NoAAAA-A18-118122590087-6). Севастополь, СевГУ, 2020 г. 398 с.
5. Программа и методика проверки на герметичность и гидростатическое давление СРДТ.441465.001 ПМ2.
6. Программа и методики проведения испытаний комплексной системы 3D зрения на устойчивость к воздействию повышенной и пониженной температур.
7. СРДТ.441465.001 ПМ. Экспериментальный образец робототехнического комплекса для выполнения подводно-технических работ в условиях ограниченной видимости с использованием комплексной системы 3D зрения высокого разрешения. Программа и методики испытаний.

© А.В. Малов, М.В. Лапа, Ю.А. Липатова, 2021

УДК 336.272.1

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ X

Митрофанова С.Ф.
инженер-технолог
ОАО Казанский завод «Электроприбор»

Аннотация: в рамках данной работы была сделана попытка выявить, систематизировать и обобщить возможные риски на предприятии, а также проанализировать причины их появления и разработать мероприятия по их устранению. Для этого была разработана методическая инструкция по анализу и оценке рисков, пример использования, которой также приведен в статье. В свою очередь была достигнута поставленная цель, а именно обеспечение непрерывности производственного процесса и стабильности деятельности предприятия X.

Ключевые слова: риски, предприятие, управление, качество, анализ, методическая инструкция, факторы.

RISK MANAGEMENT ENTERPRISE X

Mitrofanova S.F.

Abstract: as part of this work, an attempt was made to identify, systematize and summarize possible risks in the enterprise, as well as to analyze the causes of their occurrence and develop measures to eliminate them. For this purpose, a methodological instruction on risk analysis and assessment was developed, an example of which is also given in the article. In turn, the goal was achieved, namely, ensuring the continuity of the production process and the stability of the company's activities.

Key words: risks, enterprise, management, quality, analysis, methodological instructions, factors.

Множество условий и факторов влияют на исход принимаемых решений, действия некоторых из них практически невозможно предсказать и поэтому многие решения приходится принимать в условиях полной неопределенности. Практически любой сфере человеческой деятельности присущ риск. Актуальность определяется тем, что в настоящее время существует огромное количество разнообразных рисков. Способность эффективно влиять на риски дает возможность предприятию успешно развиваться. В российской экономике по сравнению с другими странами проблемам анализа и управления комплексом рисков уделяется недостаточное внимание. Все это происходит из-за того, что нормативная база несовершенна, а также из-за нехватки собственного опыта в данной области. Авиационная промышленность находится в числе наиболее рискованных секторов предпринимательской деятельности. Все дело в том, что авиационная промышленность полностью обеспечивает государство самолетами, вертолетами, а также частично удовлетворяет спрос на продукцию гражданского назначения. Целью работы является обеспечение непрерывности производственного процесса и стабильности деятельности предприятия X.

Авиационная промышленность играет важную роль в развитии государства, соответственно предприятия авиапрома должны учитывать все возможные риски и производить качественную продукцию.

Предприятие X является первенцем отечественного авиационного приборостроения. Основная задача предприятия – это изготовление продукции авиационного спецназначения, продукции бытового и промышленного назначения.

Предприятие X постоянно осуществляет мониторинг действий по улучшению своей деятельности, включая контроль, измерение продукции, процессов СМК, управление внутренними аудитами, управление

совершенствованием документации СМК, корректирующими и предупреждающими действиями. На предприятии осуществляется управление несоответствующей продукцией при выполнении всех обязательных процессов и процедур СМК для предотвращения непреднамеренного использования или поставки потребителю.

В организации установлен стандарт системы менеджмента качества, который устанавливает порядок разработки мероприятий по обеспечению качества выпускаемой продукции. Однако, в настоящий момент перед организацией стоит цель сохранения своего устойчивого развития за счет грамотного и эффективного управления рисками в разных областях своей деятельности. Основной задачей предприятия является внедрение новых принципов менеджмента – риска, что позволит обеспечить управляемый переход и повысить степень интеграции СМК с бизнес – процессами и сократить накладные расходы.

Комплексное управление рисками помогает учитывать внутренние и внешние рискообразующие факторы в деятельности предприятия в полном объеме [1, с. 136]. Реализация принципов менеджмента – качества и принципов риск – менеджмента в их интеграции позволяет вести систематический мониторинг рисков, проводить корректирующие и предупреждающие действия.

Управление рисками является одним из ключевых инструментов, направленных на повышение эффективности программ деятельности руководителей предприятия, которую они могут использовать для снижения стоимости жизненного цикла продукции и смягчить или избежать потенциальных проблем, которые могут помешать успеху деятельности предприятия [2, с. 2].

Процесс менеджмента риска предполагает систематическое применение политик, процедур и действий по обмену информацией и консультированию, определению среды, а также по оценке, обработке риска, мониторингу, пересмотру, документированию рисков и подготовки отчетности [3].

Система управления рисками на предприятии предполагает разработку специальной программы, которая включает в себя: идентификацию риска, расчет максимального ущерба, разработка защитных мероприятий, а именно сбор информации, фиксация рисков, составление схемы, качественная и количественная оценка, принятие решения. На каждом из этапов используются свои методы управления рисками. Результаты одного этапа становятся исходными данными для последующих, образуя систему принятия решений с обратной связью. Такая система обеспечивает максимально эффективное достижение целей, поскольку знание, получаемое на разных этапах, дает возможность корректировать не только методы воздействия на риск, но и сами цели управления рисками.

Система управления рисками на предприятии предполагает разработку специальной документации, позволяющей осуществлять такое управление. В связи с чем для предприятия Х была разработана методическая инструкция по анализу и оценке рисков.

В ходе внедрения данной методической инструкции на предприятии Х были выявлены следующие возможные риски: невозможность в полном объеме и в заданные сроки выполнить государственный оборонный заказ, несоответствие информации в справочниках утвержденной документации, перепутывание материалов, ошибки при подсчете деталей, закупка и выдача в производство материалов не соответствующих конструкторской документации, наличие в производстве устаревшей и нечитаемой технической документации, отсутствие мерительного инструмента, предусмотренного технической документацией в достаточном количестве, оборудование не обеспечивает требуемой точности, недостаточная квалификация персонала, риск неплатежеспособности предприятия, инвестиционный, инфляционный, процентный, валютный, депозитный, кредитный риски, некорректное планирование по количеству, низкое качество поставляемых элементов, возникновение монополизма поставщиков, зависимость от ключевых сотрудников, и разработаны мероприятия по их снижению.

Применение методической инструкции по анализу и оценке рисков рассмотрим на примере возможных рисков при управлении закупками.

1) Определение области распространения рисков – процесс закупок.

2) Ответственность за выявление возможных рисков несет владелец процесса – заместитель генерального директора по материальному обеспечению. Оперативные риски выявляют все ответственные лица, при заполнении листов выявления рисков внутри организации. Были выявлены следующие риски: низкое качество поставляемых элементов, закупки по более высокой цене или неоптимальной для предприятия поставки, Ограничения поставки элементной базы, связанные с двойным назначением, по причине геополитических рисков либо по причине поломки оборудования у поставщиков, возникновение монополизма поставщиков, некорректное планирование по количеству, а именно, заявка без учета имеющихся запасов, заявка избыточной потребности.

3) Идентификация рисков – составление по возможности полного списка рисков, основанного на ситуациях, которые могут ухудшить (либо затруднить) достижение поставленных целей. С помощью разработанной методической инструкции был проведен первичный анализ и оценка рисков. Например, для возможного риска «низкое качество поставляемых элементов» ранг значимости равен 3 (средняя значимость последствий), тогда как ранг вероятности равен 3 (вероятность последствий риска, умеренная). Используя ранг значимости и ранг вероятности был определен уровень риска для первичной оценки $R = 12$, это означает, что необходимо разработать корректирующие мероприятия, направленные на снижение уровня риска в кратчайшие сроки. При повторной оценке после введения действий по смягчению рисков уровень риска составил $R = 9$, это означает, что уровень риска снизился и нужно внедрить дополнительные корректирующие действия, чтобы добиться значения уровня риска в интервале $1 \leq R \leq 5$. Таким образом, значение уровня риска по каждому пункту было сопоставлено с допустимым уровнем риска, установленным

владельцем процесса на основании его собственной экспертной оценки. Сводные записи фиксируются по форме и образуют единую сводную карту рисков.

4) Разработка мероприятий (предупреждающих действий) для смягчения рисков. Учтено, что действия, направленные на устранение последствия риска – уменьшают его значимость, а действия, направленные на устранение источника риска – уменьшают вероятность его появления. Итак, было решено воспользоваться следующими действиями по смягчению рисков:

- а) оценка поставщиков, с учетом анализа дефектности материалов;
- б) разработка корректирующих и предупреждающих действий по претензиям потребителей;
- в) поиск новых и развитие существующих поставщиков;
- г) создание страховых запасов.

5) Повторный анализ и оценка риска проводится только по тем позициям, расчетный уровень которых превышал допустимый уровень, установленный владельцем процесса. Повторный анализ риска был применен для возможных рисков «низкое качество поставляемых элементов».

6) Оценка результативности и адекватности оценки рисков отображена в записях о качестве таких как:

- а) Документы по анализу рисков процессов СМК;
- б) Карты рисков процессов СМК;
- в) Сводная карта рисков;
- г) Листы выявления рисков;
- д) Мониторинги процессов СМК.

Для предприятия X было выбрано составление сводной карты рисков. Процесс закупки можно считать результативным и эффективным. Улучшение: предъявление высоких требований к качеству закупаемой продукции.

Используя разработанную методическую инструкцию по анализу и оценке рисков, можно обнаружить возможные риски и разработать мероприятия по их снижению, что и было сделано для выбранного предприятия.

Данная статья была посвящена вопросу организации системы управления рисками на предприятии авиационной промышленности. Была достигнута поставленная цель, а именно обеспечение непрерывности производственного процесса и стабильности деятельности предприятия X.

В процессе выполнения данной работы были изучены теоретические аспекты управления рисками, структура и элементы управления организацией, произведен анализ рисков на предприятии X, а также разработана методическая инструкция по анализу и оценке рисков, использование которой сможет помочь многим предприятиям в решение задач в области управления рисками. Данная методическая инструкция реализует весь основной функционал, который необходим для решения задач организации, среди которых оценка риска и выявление степени рисков, а также выбор оптимального решения.

Список литературы

1. Каткова Т.Е. Комплексное управление рисками предприятия в современных условиях хозяйствования // Экономические науки. – 2012. – № 9(94). – С. 136.
2. Рыгаловский Д.М. Управление рисками на предприятии: методический и организационный аспекты // Современные технологии управления. – 2016. – № 7203. – С. 2.
3. ГОСТ Р 56275-2014 Менеджмент рисков. Руководство по надлежащей практике менеджмента рисков проектов. – М.: ООО «НИИ «Интерэкомс». – 2016.

© С.Ф. Митрофанова, 2021

УДК 630.9

FSC-СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ПРОДУКЦИЯ – КАЧЕСТВО, ВЫБРАННОЕ НАМИ

Нагова Д.Е.
магистр 1 курса направления подготовки «Управление качеством»
Бирюкова Л.И.
к.э.н., доцент кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарёва»

Аннотация: В рамках данного исследования было выявлено, что добровольная лесная сертификация является важным механизмом, который позволяет обеспечить сохранение лесных ресурсов. Была рассмотрена информация о площади FSC-сертифицированных лесов, количестве сертификатов устойчивого лесопользования и цепи поставок в РФ. Были предложены пути повышения осведомленности современного поколения о роли FSC-сертифицированной продукции.

Ключевые слова: сертифицированная продукция, качество, Лесной попечительский совет (FSC), лесные ресурсы, лесная сертификация, маркировка FSC.

FSC CERTIFIED PRODUCTS - QUALITY CHOSEN BY US

Nagova D.E.
Biryukova L.I.

Abstract: Within the framework of this study, it was revealed that voluntary forest certification is an important mechanism that allows to ensure the conservation

of forest resources. Information on the area of FSC-certified forests, the number of sustainable forest management certificates and the supply chain in the Russian Federation was considered. Ways have been suggested to raise awareness among the current generation of the role of FSC-certified products.

Key words: certified products, quality, Forest Stewardship Council (FSC), forest resources, forest certification, FSC labeling.

На сегодняшний день, древесина считается наиболее важным продуктом лесных ресурсов. Как правило, из нее изготавливают бумагу, пиломатериалы, фанеру и т.д. Кроме того, во многих населенных пунктах и даже странах, лесоматериалы используют для получения тепла и приготовления пищи. Потенциально, вся лесная продукция может быть использована людьми без существенного вреда для ресурса, однако, к сожалению, это не так [2].

За последнее десятилетие мировое сообщество признало борьбу с глобальным обезлесением одной из самых необходимых задач.

Важным механизмом, позволяющим сохранить леса планеты, является добровольная сертификация леса. Сегодня процедура лесной сертификации осуществляется в рамках ряда международных и национальных систем добровольной лесной сертификации, одной из которых является система Лесного попечительского совета (FSC).

Маркировка FSC говорит о том, что сырье поступило из ответственно управляемых лесов, где:

- древесину заготавливали легально;
- соблюдали права работников;
- учитывали интересы местного населения и коренных народов;
- дополнительно сохраняли биологическое разнообразие;
- обеспечивали лесовосстановление.

На сегодняшний день потребители, выбирая мебель или бумагу, все чаще интересуются, сертифицирована ли древесина, из которой сделан товар, заготовлена ли она методами, которые не ведут к истощению лесных ресурсов [3].

Российская Федерация, будучи одной самых крупных лесных держав мира, также вовлечена в глобальный процесс сертификации лесопользования. Площадь FSC-сертифицированных лесов в России составляет 54 364 156 га.

Россия в 2020 году стала лидером, превысив площадь FSC-сертифицированных лесов Канады.

Страны-лидеры по площади FSC-сертифицированных лесов представлены на рисунке 1.

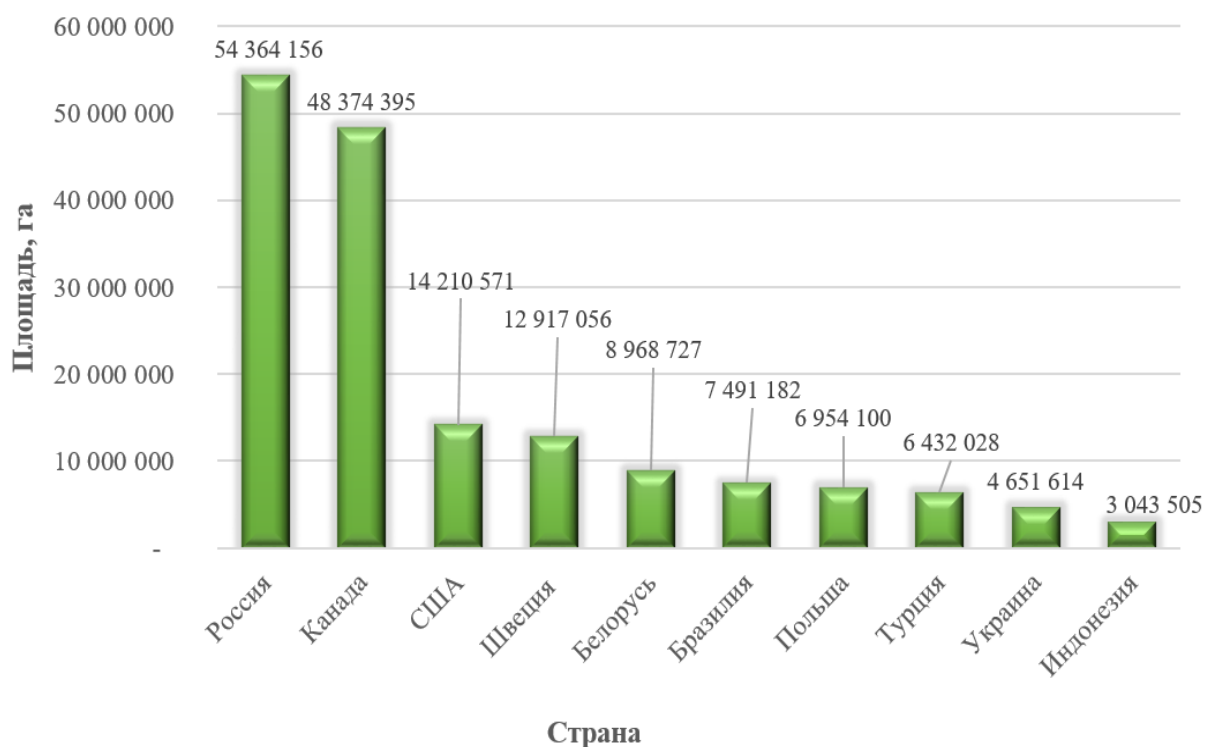


Рис. 1. Страны-лидеры по площади FSC-сертифицированных лесов [1]

Также Россия, среди стран Евросоюза, занимает первое место по количеству сертификатов устойчивого лесопользования (рис. 2).

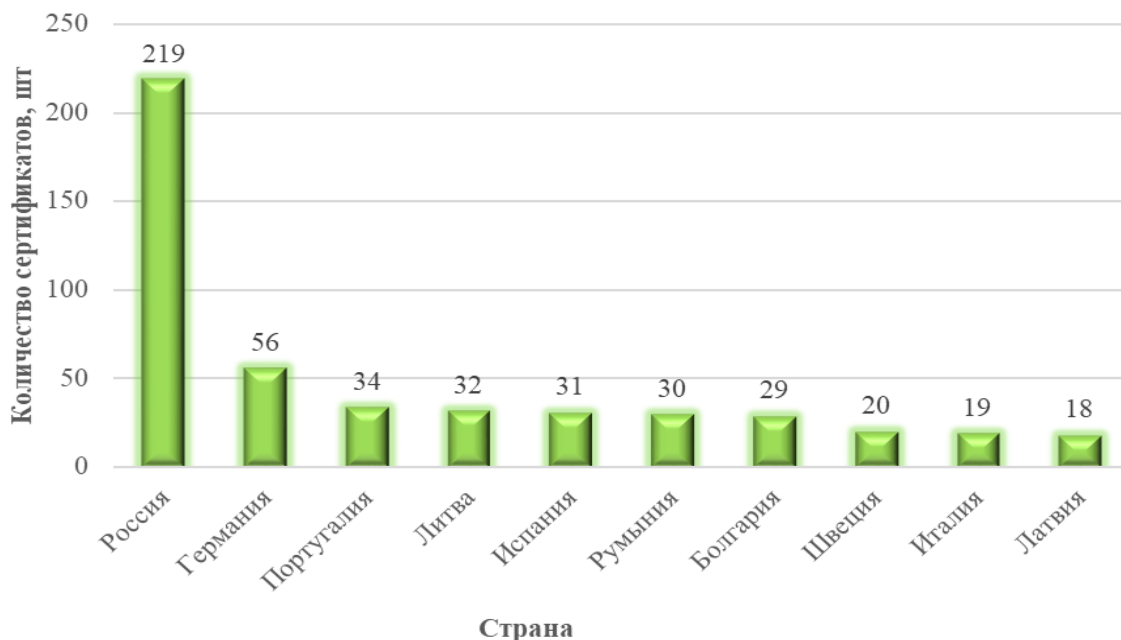


Рис. 2. Сопоставление стран ЕС и РФ по количеству сертификатов устойчивого лесопользования [5]

Но, к сожалению, ситуация с сертификатами по цепи поставок значительно отличается. Россия уже не является явным лидером, а занимает 8 место в топе стран ЕС и РФ (рисунок 3). Это связано с тем, что FSC-сертифицированная

продукция интересна только тем производителям, которые выходят на экологически чувствительные рынки, остальные предприятия остаются в стороне, так как не видят необходимости и спроса со стороны потребителей. В России низкий спрос на данный вид сертификации вызван неосведомленностью потребителей о плюсах и выгодах FSC-сертифицированной продукции.

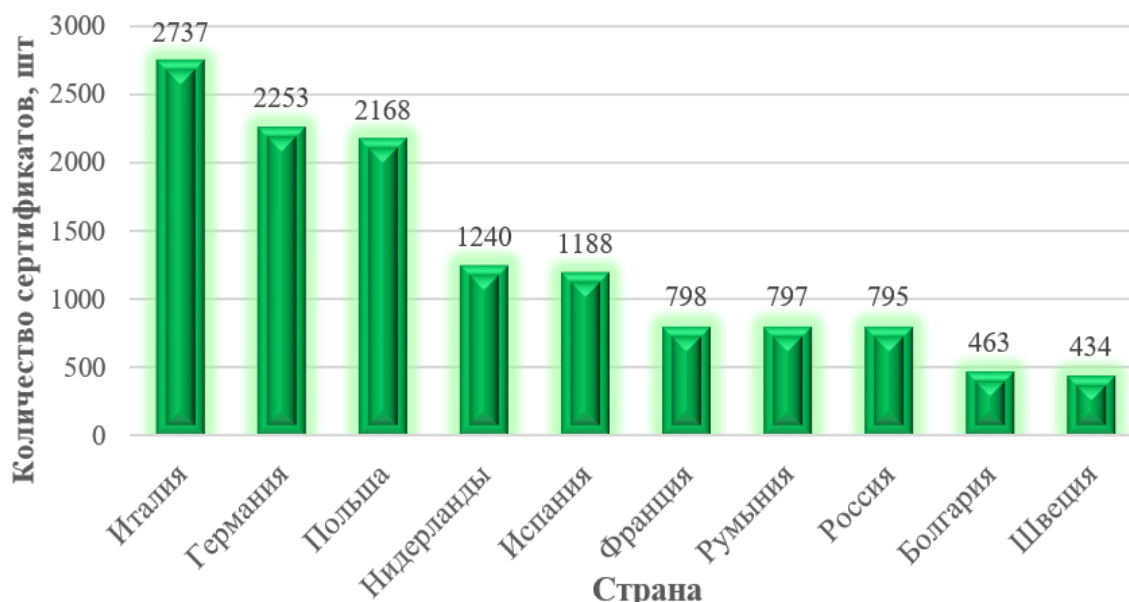


Рис. 3. Сопоставление стран ЕС и РФ по количеству сертификатов цепи поставок [5]

В связи с этим, в январе 2021 года мною при поддержке FSC России относительно граждан был проведен опрос «Лесная сертификация в нашей жизни» [4], который показал насколько нынешнее поколение осведомлено о роли и преимуществах FSC-сертифицированной продукции.

По результатам опроса было выявлено, что почти около 70 % респондентов – это молодое поколение. Далее можно проследить, что почти 75 % опрошенных людей знают, что у добровольной лесной сертификации есть свой товарный знак FSC, более 72 % респондентов видели данный логотип на упаковках, покупаемой продукции, а 65 % – ответили, что приобретали продукцию со знаком FSC. Также необходимо отметить, что около 50% опрошенных респондентов проголосовали за то, что для них важно, чтобы на покупаемой ими продукции стоял товарный знак FSC.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что именно молодое поколение при осуществлении покупок обращает внимание на качество лесной продукции, экологичность упаковки и возможность ее вторичного использования.

В связи с этим, задача государства, производителей и FSC, формирующих устойчивые цепи поставок, заниматься просветительской работой граждан.

Поэтому для увеличения покупок FSC-сертифицированной продукции можно запустить различного рода программы, Интернет-ресурсы с познавательным материалом и накопительно-балльной системой за покупку товаров с логотипом FSC с помощью сканирования QR-кодов. Один из

примеров применения QR-кода представлен на рисунке 4: шаблон QR-кода и пример его расположения на продукции.



Рис. 4. Шаблон QR-кода и пример его расположения

Сделав скан данного QR-кода потребитель переходит на официальную страницу FSC России, где может подробно ознакомиться с интересующей информацией: FSC-продукция в РФ, товарные знаки и этикетки FSC, легальность заготовления материалов и многое другое.

Либо можно использовать другой вариант: расположить на продукции QR-код, сканировав который потребитель переходит в мобильное приложение, где можно посмотреть все информацию о FSC-сертифицированной продукции, легальности заготовки древесины, информационные видео о продукции, накопления баллов с помощью введения кодов, которые расположены с внутренней стороны продукции и участие в розыгрышах сувенирной продукции с логотипом FSC. Шаблон QR-кода и пример внешнего интерфейса приложения FSC, представлены на рисунке 5.

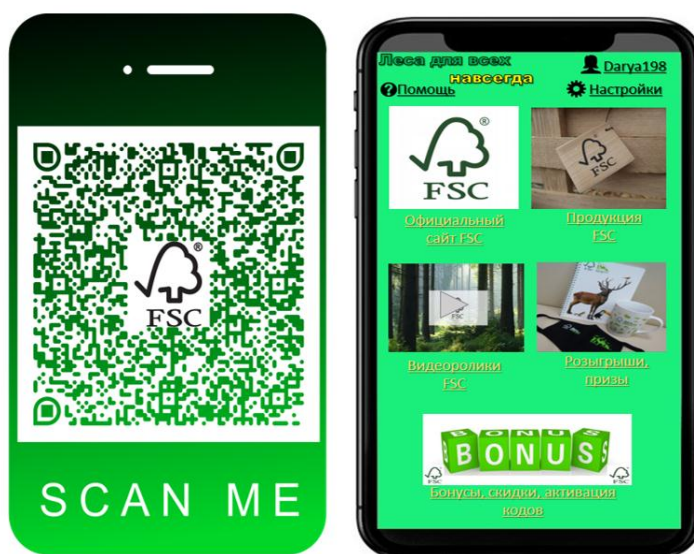


Рис. 5. Шаблон QR-кода и пример внешнего интерфейса приложения FSC

В результате, покупая продукцию с логотипом FSC – мы сами выбираем качество: качество лесной продукции, качество упаковки, качество заготовки лесоматериала, качество жизни местного и коренного населения, качество среды обитания диких животных и растений.

Таким образом, подводя итоги, можно сделать вывод, что добровольная лесная сертификация является ключевым инструментом сохранения и рационального использования лесных ресурсов. В рамках данной работы был проведен анализ площади FSC-сертифицированных лесов, количества сертификатов на устойчивое лесопользование и цепей поставок. В результате чего было выявлено, что Россия не входит в пятерку лидеров стран ЕС по сертификации цепи поставок. Это связано с тем, что большая часть предприятий не видят необходимости сертифицироваться, так как нет требований и спроса со стороны потребителей. В связи с этим, был проведен опрос на выявление осведомленности нынешнего поколения о роли FSC-сертифицированной продукции. Были приведены пути решения для повышения осведомленности общества о плюсах и преимуществах продукции, сертифицированной по требованиям FSC.

Список литературы

1. Годовые отчеты FSC России и СНГ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.fsc.org/ru-ru/1056107710891091108810891099/1043108610761086107410991077-108610901095107710901099>. – Загл. с экрана.
2. Добровольная лесная сертификация FSC. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wwf.ru/what-we-do/forests/voluntary-forest-certification-fsc/> – Загл. с экрана.
3. Как лесная промышленность России переживает 2020-й. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/baikalhangkai.ru/s/problemy/lesnogo-kompleksa-rossii.html> – Загл. с экрана.
4. Опрос «Лесная сертификация в нашей жизни». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.google.com/forms/d/1bxkBZkhfBTalT3WtCnYo6kG4Oj6CW7SLDt1R0iCNtnc/viewform?edit_request_ed=true – Загл. с экрана.
5. FSC Facts & Figures [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsc.org/en/page/facts-figures>. – Загл. с экрана.

© Д.Е. Нагова, Л.И. Бирюкова, 2021

ОРИЕНТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ НА УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН

Палькина Ю.Р.

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры управления качеством

Чукарова Т.П.

магистрантка направления подготовки «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва»

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы о роли концепции заинтересованных сторон и международных стандартов для успешного управления организацией. В статье проводится анализ содержания наиболее популярных международных стандартов на системы менеджмента в контексте ориентации их требований на удовлетворение потребностей различных групп заинтересованных сторон.

Ключевые слова: заинтересованные стороны, стейкхолдер-менеджмент, стандартизация, интегрированные системы менеджмента, международный стандарт.

ORIENTATION OF INTERNATIONAL STANDARDS TO MEET THE REQUIREMENTS OF STAKEHOLDERS

Palkina Y.R.

Chukarova T.P.

Abstract: the article discusses the role of the concept of stakeholders and international standards for the successful management of an organization. The article analyzes the content of the most popular international standards for management systems in the context of the orientation of their requirements to meet the needs of various groups of stakeholders.

Key words: stakeholders, stakeholder management, standardization, integrated management systems, international standard.

Интенсивно меняющаяся внешняя среда организации, которая порождает высокий уровень конкуренции, рыночные трансформации и значительное усиление влияния заинтересованных сторон на деятельность организаций, вынуждает компании непрерывно совершенствовать систему менеджмента. Применение международных стандартов в деятельности организаций позволяет улучшать менеджмент компаний и обеспечивать устойчивость бизнеса. Внедрение систем менеджмента организаций в соответствии с требованиями международных стандартов является одним из ключевых аспектов успешного взаимодействия со стейкхолдерами.

В настоящее время наиболее популярными видами стандартизации систем менеджмента являются отраслевая стандартизация, внедрение стандартов по аспектам деятельности организаций, а также создание интегрированной системы менеджмента [1, с. 5]. Выбор стандартов компании делают исходя из своих потребностей и специфики деятельности. Современные организации, которые нацелены на успешное и устойчивое будущее бизнеса, разрабатывают системы менеджмента, используя требования стандартов Международной организации по стандартизации (далее – ИСО). Создание данных систем подразумевает некую потребность организаций в успешном взаимодействии со стейкхолдерами.

Требования, относящиеся к пониманию потребностей и ожиданий заинтересованных сторон, содержатся во всех последних международных стандартах на системы менеджмента, поскольку они разработаны в соответствии с Приложением SL9 Директив ИСО/МЭК, Часть 1 «Сводные дополнения ИСО. Специальные процедуры ИСО» (в данном приложении предлагается единый подход к разработке новых стандартов на системы менеджмента, определены разделы и подразделы, являющиеся общими для всех стандартов, среди которых подраздел «Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон» в разделе «Контекст организации») [2].

Например, стандарт на системы менеджмента качества ISO 9001:2015 однозначно требует, чтобы организация определила все без исключения заинтересованные стороны, имеющие отношение к системе не зависимо от того, оказывают ли заинтересованные стороны существенное или несущественное влияние на нее. Организации необходимо определить факторы, а также требования заинтересованных сторон, которые могут влиять на планирование, функционирование и совершенствование системы менеджмента качества [3]. При этом следует отметить, что в соответствии с ISO 9000:2015 к заинтересованным сторонам относятся: потребители, владельцы (учредители) организации, работники в организации, поставщики, банки, контрольные и регулирующие органы, союзы, партнеры или сообщество, которое может включать конкурентов [4].

В таблице 1 представлены результаты анализа содержания наиболее популярных международных стандартов на системы менеджмента в контексте ориентации их требований на удовлетворение потребностей различных групп заинтересованных сторон.

Таблица 1. Ориентация стандартов на удовлетворение требований заинтересованных сторон организации [5]

Стандарт на систему менеджмента	Группы заинтересованных сторон	Потребность стейкхолдеров
ISO 9001 Системы менеджмента качества. Требования	Потребители, общество, инвесторы, акционеры, поставщики, надзорные и контролирующие органы.	Потребность в удовлетворении требований к качеству продукции и услуг.
ISO 14001 Системы	Общество, будущее	Потребность в сохранении

Стандарт на систему менеджмента	Группы заинтересованных сторон	Потребность стейкхолдеров
экологического менеджмента. Требования и руководство по применению	поколение, персонал, инвесторы, надзорные и контролирующие органы, население.	окружающей среды посредством минимального воздействия на нее.
ISO 22000 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции	Потребители, поставщики, общество, инвесторы, акционеры, надзорные и контролирующие органы.	Потребность в безопасности производимых пищевых продуктов, в минимизации рисков на производстве.
ISO 22301 Системы менеджмента непрерывности бизнеса. Общие требования	Общество, персонал, государство, персонал, общество, будущее поколение, поставщики, партнеры, СМИ.	Потребность в устойчивости деятельности компании в случаях различных инцидентов, сохранении рабочих мест, в готовности компании противостоять рискам (как внешним, так и внутренним).
ISO 26000 Руководство по социальной ответственности	Общество, владельцы, персонал, население, инвесторы.	Потребность в исполнении и поддержании прав человека, трудовых прав, окружающей среды и социальной ответственности компании перед обществом.
ISO IEC 27001 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности	Потребители, владельцы, поставщики, посредники, инвесторы.	Потребность в защите персональных данных, коммерческой информации, интеллектуальной информации; в защите от системных сбоев и перегрузок, в защите активов компании.
ISO 31000 Менеджмент риска. Принципы и руководство	Владельцы, поставщики, посредники, инвесторы, персонал.	Потребность организаций в минимизации рисков при взаимодействии со стейкхолдерами.
ISO 45001 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению	Персонал, владельцы, профсоюзы, надзорные и контролирующие органы.	Потребность в поддержании и защите физического и умственного здоровья работников и других заинтересованных сторон, а также в безопасных условиях труда на рабочих местах, предотвращении производственных травм, а также в постоянном улучшении показателей в области охраны здоровья и

Стандарт на систему менеджмента	Группы заинтересованных сторон	Потребность стейкхолдеров
		безопасности труда.
ISO 50001 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению	Владельцы, общество, будущее поколение	Потребность в эффективном энергопотреблении, уменьшении выбросов в атмосферу парниковых газов и других воздействий на окружающую среду, а также уменьшение затрат на электроэнергию.

На основе данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что внедрение того или иного отраслевого стандарта или стандарта на системы менеджмента по аспектам деятельности позволит удовлетворить потребности различных заинтересованных сторон. Однако в каждом из данных стандартов фокус сделан, как правило, на конкретную заинтересованную сторону, например, в ISO 9001, ISO 22000 – на потребителя, в ISO 14000, ISO 26000 – на общество, в ISO 45001 – на персонал и т.п. Зачастую, компании применяют требования сразу нескольких стандартов. Поэтому одной из наиболее ярко выраженных тенденций менеджмента качества в наступившем тысячелетии является формирование интегрированной системы менеджмента, нацеленной на обеспечение устойчивого организационного развития, удовлетворение потребностей и ожиданий различных групп, заинтересованных сторон в долгосрочной перспективе: потребителей, персонала, менеджмента организаций, владельцев, поставщиков, партнеров, инвесторов, местного сообщества, общества, государства, будущих поколений.

В этой связи нередко возникает проблема подбора стандартов, в соответствии с которыми компании собираются создавать системы менеджмента. Поскольку деятельность организаций напрямую зависит от влияния на них стейкхолдеров, компаниям необходимо проводить идентификацию заинтересованных сторон [6, с. 39]. Данный аспект является ключевым в рамках концепции заинтересованных сторон. Правильное определение групп стейкхолдеров и разработка соответствующих стратегий взаимодействия с ними, позволит компаниям наиболее точно осуществить подбор тех международных стандартов, требования которых будут исполняться в организациях.

Применение концепции заинтересованных сторон в деятельности компании позволит избежать ошибок и неверных трактовок в процессе развертывания требований выбранного стандарта. Международные стандарты ИСО главным образом нацелены на удовлетворение потребностей стейкхолдеров. Поэтому, проводя анализ заинтересованных сторон, составляя программы и планы по взаимодействию с ними, осуществляя различные

мероприятия по развитию отношений со стейкхолдерами, компании колоссально облегчат процессы исполнения требований стандартов.

Таким образом, необходимо отметить, что реализация концепции заинтересованных сторон при развертывании требований международных стандартов является важным аспектом. Компании, которые нацелены на устойчивое развитие бизнеса стараются применять успешные мировые практики, которые на сегодняшний день отражены в международных стандартах. Определение заинтересованных сторон организации, разработка стратегий взаимодействия с ними и осуществление соответствующих программ, позволяют компаниям структурировано применять международные стандарты, а также наиболее точно идентифицировать их требования.

Список литературы

1. Салимова Т. А., Бирюкова Л. И., Вукович Н. А. Интегрированная система менеджмента организации: проектирование, внедрение и оценка соответствия : учеб. пособие. – Саранск, 2019. – 194 с.
2. Директивы ISO/IEC Часть 1 и Консолидированное дополнение ISO – 2020 (11-е издание) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.iso.org/sites/directives/current/consolidated/index.xhtml#_idTextAnchor535. – Загл. с экрана.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>. – Загл. с экрана.
4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-11-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393>. – Загл. с экрана.
5. ИСО – стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/standards.html>. – Загл. с экрана.
6. Кузьмин А., Высоковская Е. Теория заинтересованных сторон – один из аспектов стратегического управления // Методы менеджмента качества. – 2020. – №3. – С. 39-40.

© Ю.Р. Палькина, Т.П. Чукарова, 2021

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА**

Петренко А.В.
студент

Назина Л.И.

**к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и
технологии водных биоресурсов**

Клейменова Н.Л.

**к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и
технологии водных биоресурсов**

Пегина А.Н.

**к.т.н., доцент кафедры управления качеством и технологии
водных биоресурсов**

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных
технологий»**

Аннотация: Актуальной задачей является определение результативности интегрированной системы менеджмента, так как она используется как внешними аудиторами для оценки системы менеджмента организации на соответствие требованиям международным стандартам, так и высшим руководством и дает возможность шире учитывать все многообразие факторов, целей и результатов в рамках деятельности организации. В работе предлагается использовать комплексный подход для оценки результативности, в котором предусмотреть для каждого процесса перечень индикаторов, наличие необходимой информации, ресурсов; рассмотреть ответственность и полномочия владельцев процессов; идентифицировать риски, подвергающиеся мониторингу и ежегодной оценке.

Ключевые слова: интегрированная система менеджмента, результативность, комплексная оценка

**DEFINITION OF A SET OF INDICATORS FOR FORMING
AN ASSESSMENT OF THE INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM**

Petrenko A.V.

Nazina L.I.

Kleymenova N.L.

Pegina A.N.

Abstract: An urgent task is to determine the effectiveness of the integrated management system, since it is used both by external auditors to assess the

organization's management system for compliance with the requirements of international standards, and by top management and makes it possible to take a broader account of all the variety of factors, goals and results within the organization's activities. The paper proposes to use an integrated approach to assess the effectiveness, in which to provide for each process a list of indicators, the availability of the necessary information, resources; consider the responsibilities and authorities of the process owners; identify risks monitored and assessed annually.

Key words: integrated management system, performance, comprehensive assessment

С момента широкомасштабного внедрения систем менеджмента на предприятиях на основе международных стандартов ISO серии 9000, ISO серии 14000, ISO серии 45000 и др., актуальным оставался вопрос оценки эффективности и результативности систем менеджмента. Результативность – это показатель, отражающий в какой степени реализуется запланированная деятельность и достигаются ли запланированные результаты. Определение результативности интегрированной системы менеджмента используется как внешними аудиторами для оценки системы менеджмента организации на соответствие требованиям международным стандартам, так и высшим руководством и дает возможность шире учитывать все многообразие факторов, целей и результатов в рамках деятельности организации.

Целью данной работы является определение системы показателей для оценки результативности системы менеджмента на примере предприятия АО «ГМС Ливгидромаш», которое более 70-ти лет является одним из крупнейших на территории России производителей насосного оборудования.

На АО «ГМС Ливгидромаш» внедрена интегрированная система менеджмента (ИСМ), представляющая собой аддитивную модель ИСМ (рис. 1).

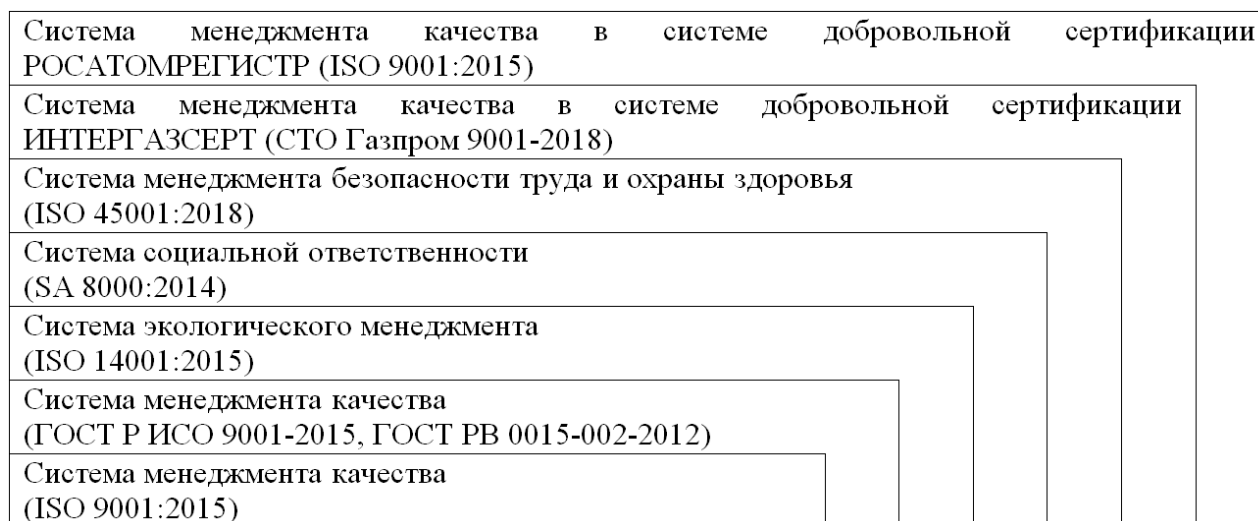


Рис. 1. Модель интегрированной системы менеджмента на АО «Ливгидромаш»

Требования к системам менеджмента, указанные в международных стандартах ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 и идентичных им

национальных стандартах в разделах 9. Оценка результатов деятельности, содержат необходимость оценки:

- результатов деятельности и результативности системы менеджмента качества [1];
- показателей экологической деятельности и результативность системы экологического менеджмента [2];
- показателей в области охраны здоровья и безопасности труда (ОЗБТ) и определять результативность системы менеджмента ОЗБТ [1].

Здесь указано, что высшее руководство должно анализировать через запланированные интервалы времени ИСМ организации в целях обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности и результативности.

Методики оценки результативности ИСМ не определены в нормативных документах. Следовательно, решение вопросов, связанных с получением объективной оценки детального анализа результативности имеет как теоретическую, так и практическую значимость. Каждое предприятие и организация стоит перед выбором собственного метода определения результативности. До сих пор не разработано общей методики оценки результативности СМК, поэтому каждое предприятие вправе решить, какую именно из предлагаемых методик оценки целесообразно применить и какому подходу (или комбинации подходов) следовать для повышения результативности своей деятельности.

Наиболее распространенными являются следующие методики [4-10]:

- расчет результативности СМК на основе балльных оценок по заданным параметрам;
- модель индексного нормирования оценки результативности;
- методика самооценки результативности предприятия и уровня зрелости СМК;
- комплексные подходы к самооценке управления качеством предприятия.

Независимо от применяемой методики оценка результативности ИСМ должна содержать следующие шаги (рис. 2).

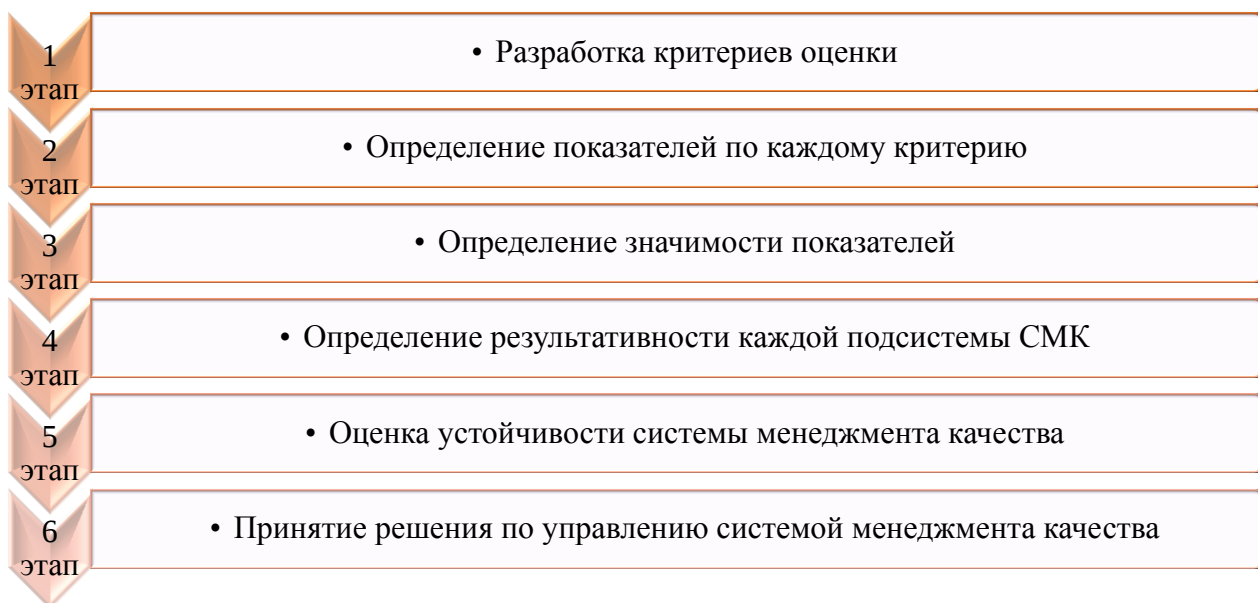


Рис. 2. Этапы оценки результативности СМК

На АО «ГМС Ливгидромаш» выделено 16 ключевых бизнес-процессов. Из них – 14 процессов СМК, 1 процесс системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, 1 процесс системы экологического менеджмента. Для разработки методики оценки результативности ИСМ необходимо сформировать комплекс показателей, характеризующих каждый процесс.

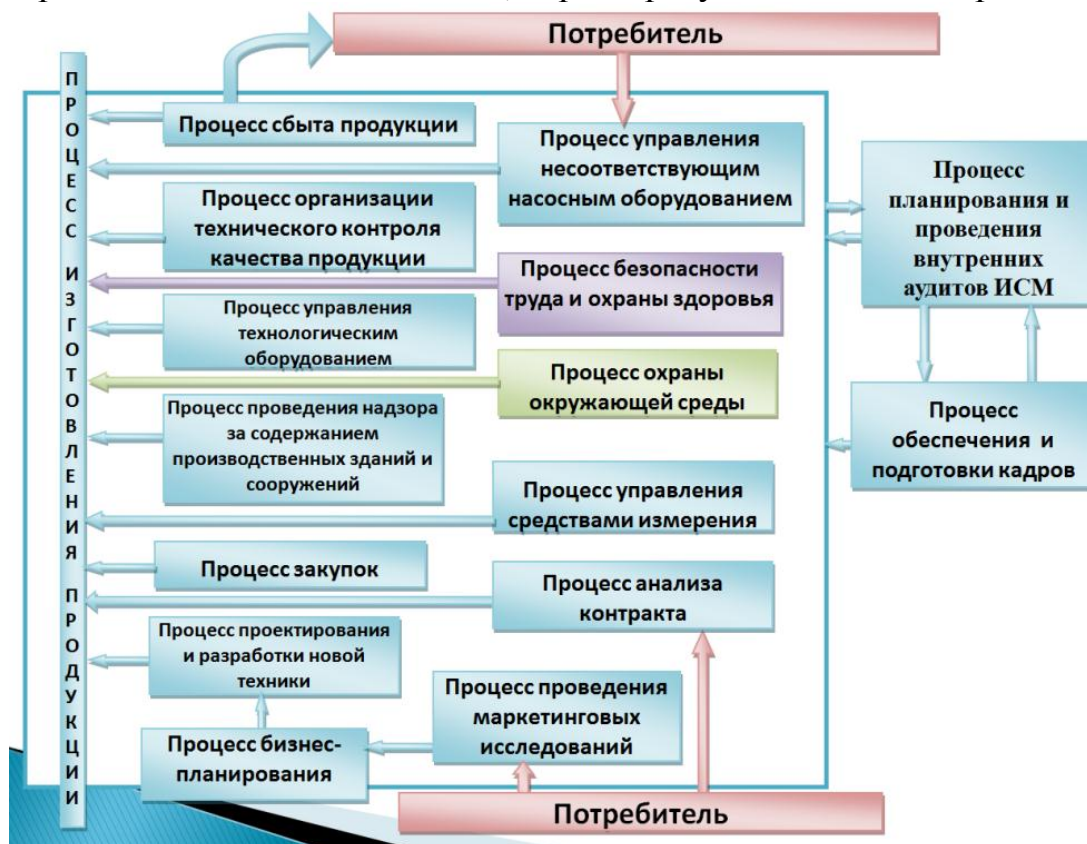


Рис. 3. Процессы ИСМ АО «ГМС Ливгидромаш»

Для этого необходимо предусмотреть для каждого процесса перечень индикаторов, наличие необходимой информации, ресурсов; рассмотреть ответственность и полномочия владельцев процессов; идентифицировать риски, подвергающиеся мониторингу и ежегодной оценке [11].

В каждом процессе владельцем процесса необходимо установить критерии оценки и их пороговые значения. Критерии должны отражать в полном объеме деятельность данного процесса, быть понятными для пользователя, для их определения не должны привлекаться значительные дополнительные затраты. Критическое значение общего показателя результативности, критерии оценки и их минимальные значения могут корректироваться по результатам анализа ИСМ со стороны руководства.

Результативность процесса определится следующим образом:

$$Q = \sum_{i=1}^n \alpha_i q_i,$$

где q_i – фактический результат выполнения единичных критериев;

α_i – коэффициенты весомости критериев;

n – количество критериев.

В качестве единичных критериев будут использоваться данные о качестве сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, степени удовлетворенности внутренних и внешних потребителей, результаты оценки технологической дисциплины, анализа метрологического обеспечения производства, содержания документированной информации, затратах на качество, результатах внутренних аудитов и др.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 24 с.
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 32 с.
3. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению. – Введ. 2021-04-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 33 с.
4. Лещанкина Е.К. Подходы к оценке результативности бизнес-процессов и системы менеджмента качества предприятия // Наука и современность. – 2010. – № 7-2. – С. 202-206.
5. Маркина М.Б. Оценка экономической эффективности процессов на основе данных системы менеджмента качества АО "Гипрогазцентр" // Газовая промышленность. – 2016. – № 7-8 (740-741). – С. 96-105.
6. Терещенко Н.В., Яшин Н.С. Модель комплексной оценки результативности СМК // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 4. – С. 12-17.

7. Тимофеев Д.В., Свиридова Д.А. Анализ методов оценки качества функционирования процессов СМК пищевого предприятия // В сборнике: Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста. Сборник научных трудов I научно-практической конференции с международным участием. 2018.– С. 401-406.

8. Лескова Т.М., Груздева Л.С. Оценка эффективности системы менеджмента качества в условиях предприятия // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8. – № 4А. – С. 196-203.

9. Волынский В.Ю., Абалдова С.Ю. Анализ практики реализации методических подходов к оценке результативности систем менеджмента качества // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 3-5. – С. 112-115.

10. Латыпова Л.В. Современные методы оценки системы менеджмента качества // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 6-3 (59). – С. 844-849.

11. Васильева О.В., Назина Л.И., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л. Анализ рисков при проведении внутреннего аудита на предприятии с интегрированной системой менеджмента // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 8-1. – С. 136-140.

© А.В. Петренко, Л.И. Назина, Н.Л. Клейменова, А.Н. Пегина, 2021

УДК 65

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Сушеч М.Е.

аспирант кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством»

Лапа М.В.

**канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и
управление качеством»**

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: Статья посвящена анализу программных решений для автоматизации задач управления качеством в организациях, рассмотрены функции системы менеджмента качества (СМК), подлежащие автоматизации, функциональные возможности зарубежных и отечественных программ, выявлены их достоинства и недостатки. Обоснована актуальность работ в сфере автоматизации задач оценивания состояния и динамики качества эксплуатации сложных технических объектов, т.к. это позволит приобретать, удерживать и развивать конкурентные преимущества предприятий.

Ключевые слова: управление качеством, программные решения, автоматизация, инженерия больших данных, планирование, контроль.

ANALYSIS OF SOFTWARE SOLUTIONS IN THE FIELD OF QUALITY MANAGEMENT

Sushech M.E.
Lapa M.V.

Abstract: The article is devoted to the analysis of software solutions for automation of quality management tasks in organizations, the functions of the QMS that are subject to automation and the functionality of foreign and domestic programs are considered, their advantages and disadvantages are identified. The relevance of work in the field of automation of tasks for assessing the state and dynamics of the quality of operation of complex technical objects is justified, since this will allow us to acquire, retain and develop competitive advantages of enterprises.

Key words: quality management, software solutions, automation, big data engineering, planning, control.

Прежде чем рассматривать сферу деятельности и задачи программных решений по автоматизации СМК необходимо определить, что основными функциями СМК, подвергающимися автоматизации являются [1-4]:

- процессы организации;
- аудиты;
- систематизация документов СМК;
- статистический контроль качества продукции;
- мониторинг удовлетворенности потребителя.

Однако, для большинства функций наличествуют информационные системы (ИС), функционала которых достаточно для решения большинства задач. Так, за взаимосвязь процессов, определение ответственных и их закрепление могут отвечать такие программные продукты: Aris немецкой компании Software AG, Business studio («ГК «Современные технологии управления»), SAP/R3; за формирование планов и программы аудитов, определение контрольных вопросов, отчет и рассылку документов – MSProject, разработка документов на основе процессов, их корректировка и изменение может выполняться в программе «Служба качества-2.0», ведение учета статистических данных о качестве продукции – в Statistica, SPSS Statistics (IBM), мониторинг удовлетворенности потребителя – в «1С».

Именно многообразие ИС затрудняет разработку нового информационного продукта для СМК. BPM (Business Performance Management – управление эффективностью бизнеса), CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer - Aided Engineering – компьютерная поддержка изготовления/компьютерная поддержка инженерных расчетов), ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия), CRM (Customer Relationship Management – управление взаимоотношениями с клиентами), OLAP (OnLine Analytical Processing – оперативная аналитическая обработка данных) – все эти системы достаточно «большие» по объему информации. Еще одна особенность программного

обеспечения (ПО) для СМК – сложность объединения всех потоков информации, касающихся качества в организации в одно единственное ПО. Возможно интегрировать некоторые модули этих систем между собой, но соединить в единое – нельзя, такое ПО будет громоздкими трудным для рядового пользователя.

Поэтому для небольшой организации чаще всего стоит задача в приобретении или создании модуля к существующим системам, либо прикладного небольшого ПО для решения статистических задач.

Рассмотрим ряд программных решений по автоматизации задач управления качеством.

1. Модуль компании Аскон «8D. Управление качеством» – продукт автоматизирует область деятельности по двум направлениям – регистрация и анализ информации по несоответствиям (управление несоответствующей продукцией) и администрирование корректирующих действий (корректирующие действия). Основное назначение системы – предоставить руководителю объективную информацию для принятия управленческих решений [4].

2. Кросс-индустриальное решение класса QMS для управления процессами контроля качества IBS QMS (США), разработчик – Siemens PLM Software; включает в себя средства управления производством, контроля качества, обеспечения прослеживаемости и оптимизации процессов жизненного цикла продукции. Продукт поддерживает разработку, изготовление и эксплуатацию изделия благодаря различным модулям. Также система предусматривает интеграцию с существующими на предприятии информационными системами [5].

3. DocsVision «Управление процессами» (Россия) – универсальная платформа для автоматизации документооборота и процессов управления в соответствии со стандартом ISO 9001. Возможна полная интеграция с ERP системой «1С» [6].

4. Digital design «Управление СМК» (Россия) – осуществляет автоматизацию процесса управления нормативной документацией в организации [7].

5. Система «Галактика ERP» (Россия) имеет модуль «Управление качеством» – модуль для учета и контроля качества товаров, включая сырье, полуфабрикаты и готовый продукт. Внедрение позволяет выполнять имеющуюся стратегию и проводить анализ и контроль качества на всех этапах жизненного цикла продукции [8].

6. Модуль контроля качества (CAQ) MES-системы HYDRA (Германия), разработчик MPDV GmbH - модуль, осуществляющий анализ отклонений показателей качества, проводимых мероприятий, издержки качества и проверок, анализ рекламаций и синхронизация сведений в глобальной информационной среде модуля [9].

7. Модуль «TRIM-Управление качеством», (Россия), разработчик – НПП «СпецТек» предназначен для организации общего контроля за качеством,

окружающей средой, планирования и контроля за выполнением соответствующих мероприятий. Осуществляется описание процессов предприятия, составление план – графика, отчетность и анализ выполнения, мониторинг результативности процессов [10].

8. SAP Quality Management, модуль управление качеством (QM) является частью системы SAP R / 3, разработанное немецкой компанией SE. Включает в себя информационную систему и систему управления качеством. Обеспечивает поддержку и планирование качества, проверку и контроль качества на стадиях закупки и производства [11].

9. Master Control Quality Management Software System (США) – предлагает обеспечение качества по всей цепочке создания стоимости. Система обладает следующими ключевыми функциями: контроль документации, управление корректирующими и предупреждающими действиями, контроль обучения персонала, управление аудитом, управление рисками [12].

10. Quality Management system Software, разработчик ETQ – содержит ряд программных модулей для мониторинга и управления качеством и осуществление соответствия стандартам. Основные типовые решения: «Общее управление качеством», «САРА» (корректирующие и предупреждающие действия), программное решение управления качеством, программное решение для СМК, соответствующее стандарту ISO 9001, «управление документами», «управление рисками», «управление изменениями», «ХАССП» [13].

11. Intelx Quality Management System (Канада), разработчик Intelx – программное обеспечение для управления качеством, осуществляет управление всеми аспектами качества в организации. Приложение позволяет в режиме реального времени обеспечивать качество продукции и способствовать соблюдению требований ISO 9001. Система включает в себя следующие ПО: «отслеживание дефектов», «управление несоответствиями поставщиков», «цели и задачи качества», «управление клиентами», «рекламации», «управление поставщиками», «контроль документации», «управление обучением», «управление аудитом», «несоответствия», «анализ со стороны руководства», «управление разрешениями», «управление лицензиями», «мониторинг и измерение», «оперативный контроль», «реагирование на чрезвычайные ситуации», «управление коммуникациями», «юридические и другие требования» [14].

12. Novatek International Quality Management System – программное обеспечение системы управления качеством для фармацевтических и биотехнических компаний. Система включает следующие программные модули: «Управление отклонениями», «Управление претензиями», «Управление аудитом», «Управление изменениями», «Управление обучением», «Управление документооборотом» [15].

13. NICE Quality Management компании Nice Systems (Израиль) – система направлена на выявление и предупреждение дефектов в работе сотрудников и повышение качества их работы. Основными задачами являются: управление производительностью, фиксирование взаимодействия с клиентами, управление

качеством, управление персоналом и организация обратной связи с клиентами [16].

Как правило, рассмотренные программные решения автоматизируют выполнение ряда трудовых функций, входящих в обобщенные трудовые функции профессионального стандарта 40.062 - «Специалист по качеству продукции» для различных уровней квалификации [17].

Применение технологий инженерии больших данных (Big data) в управлении качеством открывает предприятиям новые инструменты для повышения уровня качества и снижения рисков. Так сбор и обработка огромного количества неструктурированных данных в организации, состоящих из информации, снимаемой с различных датчиков и сенсоров, журналов регистрации действий операторов, отчетов сотрудников, отзывов потребителей и поставщиков позволяет организации добиться следующих преимуществ:

1. Рост прозрачности поступающих данных.
2. Получение достоверных и точных данных об эффективности технологического и производственного оборудования, что способствует развитию и повышению качества продукции.
3. Применение современных аналитических подходов, с целью минимизации рисков и их упреждения благодаря выявлению слабых звеньев в производстве.
4. Обеспечение персонала операционными данными в режиме реального времени, содержащими информацию от систем автоматизации производственных и технологических процессов и аналитику. Это позволит осуществлять более эффективный риск - менеджмент и сократить простой оборудования.

Выводы:

Большинство программных продуктов, лидирующих на российском рынке, таких как «1С: ERP Управление предприятием», «Парус – Предприятие 8», «БЭСТ-5», не содержат модуля управления качеством производимой продукции (услуг). Но беря во внимание потенциал развития российского рынка автоматизированных систем управления и наличие спроса на программное обеспечение следует ожидать позитивные изменения в этой сфере. Работы в сфере автоматизации задач управления качеством, в частности оценивания состояния и динамики качества эксплуатации сложных технических объектов актуальны, т.к. будут применяться с целью приобретения, сохранения и развития конкурентных преимуществ предприятий. Технологии инженерии больших данных – это новые современные инструменты для автоматизации задач управления качеством и снижения рисков, применение их в рассмотренных задачах актуально.

Список литературы

1. Управление качеством: Учебник / Басовский Л.Е., Протасьев В.Б., - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 231 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=5442761>.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 24 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. - [Электронный ресурс]. – <http://docs.cntd.ru/document/1200167117>.
4. Аскон [Электронный ресурс], 2020. Режим доступа: <https://ascon.ru/products/1248/review/>.
5. IBS QMS [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/ru/products/manufacturing-operations-center/qms-professional.html>
6. DocsVision [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://docsvision.com/ecm-bpm/>
7. Digital design [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://digdes.ru/products/avtomatizatsiya-sistemy-menedzhmenta-kachestva>
8. Галактика ERP «Управление качеством» [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://galaktika.ru/erp>
9. HYDRA-CAQ [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.mpdv.com/de/produkte-loesungen-alt/mes-hydra/fertigungspruefung/>
10. TRIM-Управление качеством [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://trim.ru/node/336>
11. SAP ERP (QM) [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.sap.com/products/enterprise-management-erp.html>
12. Master Control Quality Management Software System [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.mastercontrol.com/quality/capa-software/qms-qem-systems/>
13. ETQ Quality Management Software [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.etq.com/platform/>
14. Intelix Quality Management System [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.intelix.com/products/quality>
15. Novatek International Quality Management System [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://ntint.com/product/nova-qms/>
16. NICE Quality Management [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://www.nice.com/engage/workforceoptimization/quality management/>
17. Реестр профстандартов [Электронный ресурс], 2020. Режим доступа: <https://profstandart-rosmintrud.ru/reestr-profstandartov>.

© М.Е. Сушеч, М.В. Лапа, 2021

РОСТ КОНТРАФАКТА АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: ПУТИ РЕШЕНИЯ

Тюфтин Д.В.

бакалавр 3 курса направления подготовки «Управление качеством»

Бирюкова Л.И.

к.э.н., доцент кафедры «Управление качеством»

**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарёва»**

Аннотация: Для современного потребителя безопасность продуктов питания имеет огромную роль, однако современное производство в пищевой промышленности не всегда бывает полностью безопасным. В статье рассматривается проблема увеличения доли контрафактной алкогольной продукции в общем объеме ее производства на российском рынке. Выделяются два подхода к обеспечению качества производства безопасной ликероводочной продукции и рассматриваются лучшие управленческие практики ООО «ЛВЗ «Саранский», использование которых обеспечит исключение контрафактной продукции из оборота алкогольных напитков.

Ключевые слова: контрафакт, фальсификация, ликероводочная продукция (ЛВП), водка, система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП), МС ИСО 22000:2018, план ХАССП, ООО «ЛВЗ «Саранский».

THE GROWTH OF COUNTERFEIT ALCOHOL PRODUCTS ON THE RUSSIAN MARKET: SOLUTIONS

Tyufitin D.V.

Biryukova L.I.

Abstract: For the modern consumer, food safety is of great importance, but modern production in the food industry is not always completely safe. The article deals with the problem of increasing the share of counterfeit alcoholic beverages in the total volume of its production on the Russian market. Two approaches to ensuring the quality of production of safe alcoholic beverages are distinguished and the best management practices of LLC «LVZ «Saranskiy» are considered, the use of which will ensure the exclusion of counterfeit products from the turnover of alcoholic beverages.

Key words: counterfeit goods, falsification, alcoholic beverages (HDL), vodka, food safety management system (SMBPP), MS ISO 22000: 2018, HACCP plan, LLC «LVZ «Saranskiy».

В современном мире безопасность является неотъемлемой частью пищевой продукции. Она должна постоянно контролироваться и проверяться. В этой связи на предприятиях пищевой промышленности особое внимание уделяется качеству и безопасности продукции, а также обеспечению выполнения требований стейкхолдеров для повышения уровня конкурентоспособности.

Самой высокорентабельной сферой пищевой промышленности России является производство алкогольной продукции. Налоги и сборы, поступающие в бюджет страны, составляют весомые суммы. Так, по официальным данным аналитического центра при Правительстве РФ, в России доходы от акцизов на алкогольную продукцию в 2020 г. составили 200,3 млрд. руб. В 2015 г. этот показатель был равен 128,4 млрд. руб., что в абсолютной разнице выражается в росте поступления налогов в государственную казну на 71,9 млрд. руб. В то же время высокие ставки акцизов на производство и оборот алкогольной продукции способствуют возникновению «теневого» рынка алкоголя. Объем неучтенного алкоголя в мире оценивается в размере порядка 25 % от общего объема производства.

Острейшей проблемой рынка ликероводочной продукции (ЛВП) является наличие контрафактной, недоброкачественной и фальсифицированной продукции, что создает угрозу жизни и здоровью граждан. В этой связи назрела острая необходимость совершенствования законодательной и методической базы не только на национальном, но и на международном уровне.

Анализ статистики изменения объемов продаж и ценовой политики ЛВП на территории России за период 2000-2019 гг. представлен на рис. 1.

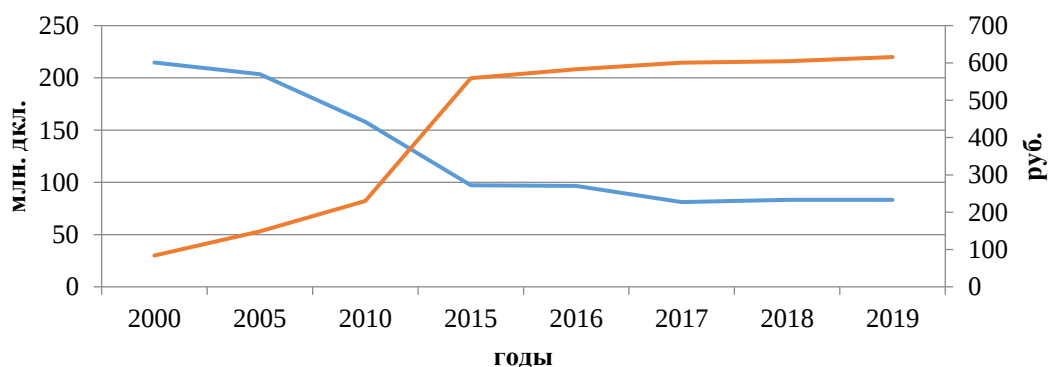


Рис. 1. Взаимозависимость продажи населению водок и ликероводочных изделий (млн. дкл.) от средних потребительских цен на водку (руб.) в РФ за период 2000-2019 г.г. [1, с. 405, 493]

Как видно из рисунка, в анализируемом периоде сбытовой тренд имеет отрицательный характер, т.е. наблюдается монотонное снижение объемов продаж водок и ЛВП. При этом ценовой тренд имеет противоположный характер: монотонное увеличение средних потребительских цен на водку и ЛВП. Данная статистика позволяет предположить, что рост цен на водку и ЛВП привел, с одной стороны, к снижению спроса на водку и ЛВП, а с другой

стороны, стал поводом для роста доли фальсификационной и контрафактной алкогольной продукции в общем объеме производства и сбыта данного товара. Обоснованность данного вывода подтверждает статистика Федеральной службы по регулированию алкогольного рынка в части роста числа предприятий и организаций, нарушающих законодательство в отношении производства и сбыта алкогольной продукции (табл. 1).

Таблица 1. Сведения о результатах проверок по выявлению незаконного производства и оборота этилового спирта и алкогольной продукции (в целом по РФ) [2, с. 108]

Число организаций, в которых в ходе проверок выявлены правонарушения	Год	Всего	Из них в организациях			
			производящих		занимающихся	
			этиловый спирт	алкогольную продукцию	оптовой торговлей	розничной торговлей
	2017	3124	32	472	1472	928
	2018	2999	27	520	1492	765
	2019	4054	42	617	1685	1132

Также приведем сведения об объеме незаконно произведенной алкогольной продукции за 2017-2019 гг. (табл. 2).

Таблица 2. Проверено алкогольной продукции (в целом по РФ) [2, с. 115]

	Алкогольная продукция		
	2017	2018	2019
Всего проверено, дал	1772069,9	928425,7	1105538,1
Выявлено продукции, производство и оборот которой производился незаконно, дал	363824,0	367018,4	388191,0

Росалкогольрегулирование отмечает, что в целом проблема контрафактного алкоголя в нашей стране является острой: по результатам проверок в 2019 г. около 40 % всего продаваемого алкоголя признано некачественным, однако по данным экспертного сообщества неофициальная статистика куда печальнее – речь идет о 60-70 %.

Решение данной проблемы ведется на государственном уровне. Федеральные органы контроля в данной сфере разрабатывают специальные своды норм, правил, стандартов на производство, продажу, маркировку, упаковку и смежные с этим процессы для водок и ЛВП в целом. Госсанэпиднадзором проводится государственный санитарно-эпидемиологический надзор за соблюдением требуемых санитарных норм и правил. Активно продвигаются принципы гигиены пищевых продуктов, рекомендованные комиссией Кодекса Алиментариус и принятые Объединенным экспертным комитетом по безопасности пищевых продуктов и Всемирной организацией здравоохранения. Отдельно отметим Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», согласно положениям которого с 15.02.2015 г на предприятиях

пищевой промышленности стало обязательным внедрение системы управления безопасностью пищевых продуктов ХАССП. Основная задача данной системы – обеспечение контроля на всех этапах производственного процесса, а также при хранении и реализации продукции. Для построения высокоэффективных систем менеджмента качества и развития инновационного мышления производителей на предприятиях пищевой промышленности, в том числе при производстве ЛВП, рекомендованы к применению следующие отраслевые стандарты:

- SQF Code – The Safe Quality Food – Безопасные качественные продукты питания. Система правил;
- FSSC 22000:2020 – Food Safety System Certification (Сертификация Системы Безопасности Пищевых Продуктов);
- BRC Global Standard, version 8 – Международный стандарт безопасности пищевых продуктов.

В то же время производители самостоятельно и инициативно стараются создавать специальные условия для безопасного и качественного производства ЛВП на своих предприятиях. В большинстве случаев речь идет о формировании систем менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП). Наиболее распространенным на территории Российской Федерации стандартом на СМБПП является МС ИСО 22000:2018 или его национальный аналог ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Кроме того, часть предприятий проходят сертификацию на соответствие требованиям схемы сертификации FSSC 22000:2020. Данные требования предъявляет ритейл при заключении контрактов на поставку и дальнейшее сотрудничество. Показатели безопасности на пищевом производстве обеспечиваются за счет соблюдения гигиенических нормативов, установленных СанПиН 2.3.2.-1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Производственный контроль за соответствием ЛВП требованиям безопасности и пищевой ценности должны осуществлять предприятия-изготовители.

Таким образом, нами были рассмотрены два подхода к обеспечению качества производства безопасной ЛВП: со стороны государства и со стороны самого предприятия-изготовителя (рис. 2).

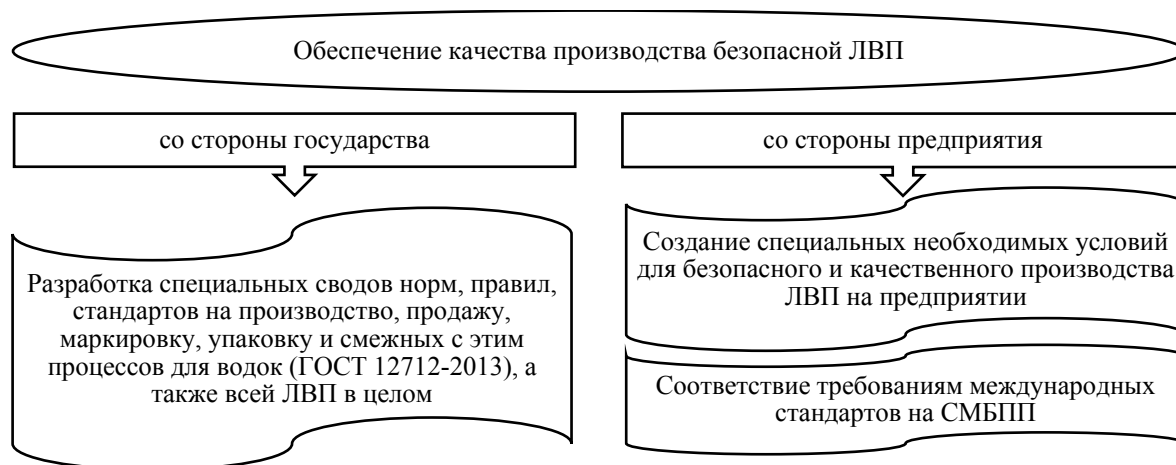


Рис. 2. Схема обеспечения качества производства безопасной ликероводочной продукции

Проблема контрафакта ЛВП в ООО «Ликероводочный завод «Саранский» (г. Саранск, Республика Мордовия) отсутствует. Производственная мощность данного предприятия составляет 3,5 млн. дкл в год. Поставка ЛВП осуществляется более чем в 70 регионов России, а также за ее пределы.

Обеспечение безопасности выпускаемой ООО «Ликероводочный завод «Саранский» алкогольной продукции обеспечивается за счет соблюдения требований МС ИСО 22000:2018 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». Управление опасностями осуществляется в рамках программы предварительных условий (ППУ), оперативных ППУ и планов ХАССП, в которых определены критические контрольные точки (ККТ) для каждого типа опасности. Кроме того, в рамках плана ХАССП установлены критические пределы для каждой ККТ; система мониторинга ККТ; действия в случае превышения критических пределов.

На данный момент на предприятии сохраняется одна физическая опасность, которая определена как ККТ Ф-3.8 «Осколки стекла». Для ее исключения на заключительных этапах каждую бутылку водки проверяют на бракеражном автомате перед световым экраном на наличия осколков. В случае их обнаружения в готовой продукции, ее бракуют, тем самым исключая возможность отгрузки конечному потребителю.

Применение данных управленческих практик позволило предприятию снизить показатели бракованной продукции; минимизировать число рекламаций потребителей и возвратов из торговых сетей; обеспечить прирост объемов продаж, а также чистой прибыли на 2.2 млрд. руб. за последние четыре года (с 2016 по 2019 гг.), что находит свое отражение в прямо пропорциональном увеличении уплачиваемых налогов: около 8 млрд. руб. за 2018 г. во все уровни бюджета Российской Федерации. Предприятие имеет статус ключевого налогоплательщика Республики Мордовии, входит в десятку предприятий-лидеров по производству ЛВИ в России, является лауреатом премии Правительства РФ в области качества по итогам 2018 года.

Все это позволяет сделать вывод о том, что управленческие практики, применяемые в ООО «Ликероводочный завод «Саранский» являются актуальными и инновационными. Данный опыт целесообразно тиражировать и применять не только на региональном, но и на национальном уровнях для формирования и совершенствования СМБПП предприятий отечественной пищевой промышленности, в том числе для минимизации доли контрафактной алкогольной продукции и обеспечения безопасности граждан.

Список литературы

1. Баранов Э.Ф., Безбородова Т.С., Бобылев С.Н. и др. Россия в цифрах 2020 // Краткий статистический сборник / Сост. Малков П.В. – Москва: Издательство Росстат-М (г. Москва), 2020. – 553 с.
2. Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка / Статистический сборник: Основные показатели, характеризующие рынок алкогольной продукции в 2017-2019 годах. – Москва: Издательство Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка (г. Москва), 2020. – 126 с.

© Д.В. Тюфтин, Л.И. Бирюкова, 2021

УДК 658.5.012.7:005.334

МОДЕЛЬ АНАЛИЗА РИСКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Хомутова Е.Г.

к.х.н., профессор кафедры метрологии и стандартизации

Бортникова О.Ю.

магистрант кафедры метрологии и стандартизации,

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

Аннотация: В данной статье представлена модель анализа рисков человеческого фактора в научно-исследовательских лабораториях. В лабораторных условиях риск ошибки испытателя особенно высок среди многих других рисков. Отрицательные последствия подобной ошибки могут варьироваться от плохих результатов проведенных испытаний до причинения вреда персоналу.

Ключевые слова: анализ рисков, влияние человеческого фактора, исследовательская лаборатория.

HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT METHOD IN RESEARCH LABORATORY

Khomutova E.G.
Bortnikova O.Y.

Annotation: This article presents a model for the human reliability assessment in research laboratories. In the laboratory the risk of test error is particularly high among many other risks. The negative consequences of such an error can range from poor test results to harm to personnel. This model shows an estimate of the probability of human error at each stage of the process.

Keywords: risk analysis, human reliability assessment, research laboratory

Влияние человеческого фактора – это способность человека выполнять определенные задачи удовлетворительно [1]. Понятие человеческой ошибки противоречит понятию влияния человеческого фактора. Так вероятность человеческой ошибки $P(HE)$ (*human error probability*) описывается следующим образом:

$$P(HE) = \frac{\text{Количество совершенных ошибок}}{\text{Количество возможных ошибок}} \quad (1)$$

В свою очередь при анализе влияния человеческого фактора оценивается вероятность человеческой ошибки. Основные вопросы, на которые пытается ответить анализ, показаны на рис. 1.

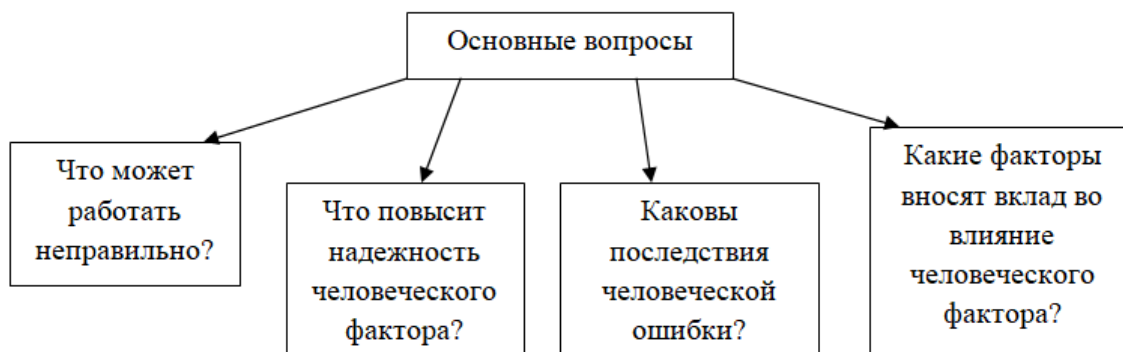


Рис. 1. Основные вопросы анализа влияния человеческого фактора

Метод SPAR-H (*Standardized Plant Analysis Risk-Human Reliability Analysis method*) сосредоточен на определении вероятности человеческой ошибки с помощью анализа влияния факторов производительности человека. Методика использует оценку специалистом значений факторов производительности человека. Эти факторы включают в себя вероятность человеческой ошибки, как показано в следующем уравнении:

$$HEP = \frac{NHEP \cdot PSF_{composite}}{NHEP \cdot (PSF_{composite} - 1) + 1} \quad (2)$$

где HEP (*human error probability*) – вероятность человеческой ошибки;
 $PSF_{composite}$ (*human performance factors*) – факторы, влияющие на производительность человека;

$NHEP$ (*nominal human error probability*) – условная вероятность человеческой ошибки.

Данный метод устанавливает значения вероятностей человеческой ошибки недосмотра (0,01) и ошибки действия (0,001) и основан на восьми факторах, которые влияют на производительность человека [2]. Эти факторы приведены на рис. 2.

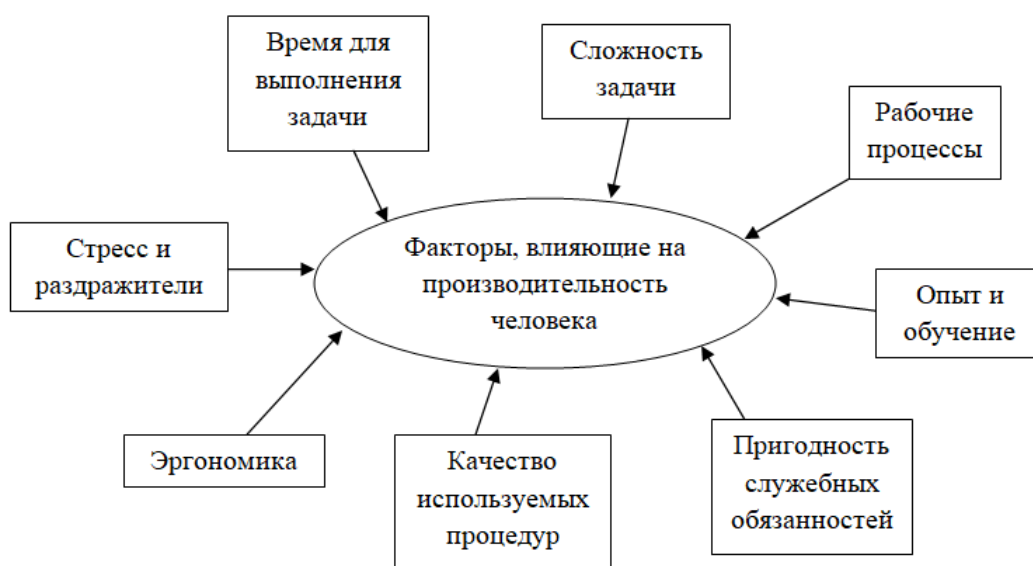


Рис. 2. Факторы, влияющие на производительность человека

Характеристики всех этих факторов приведены в таблице 1 с различными уровнями и множителями. Таблица используется для определения $PSF_{composite}$ – комплекса факторов. Номинальное значение соответствует ситуации, когда PSF находятся в хороших условиях и имеют низкое влияние на отказ.

Преимуществами SPAR-H является простота в понимании и применении неспециалистом, метод основан на результатах исследований эффективности и производительности человека, которые доступны в литературе по бихевиоризму [3].

Таблица 1. Значения факторов, влияющих на производительность человека

Фактор, влияющий на производительность человека	Уровень фактора	Весовой коэффициент фактора
Доступное время для выполнения задачи	Недостаточно времени	$P(f)=1$
	Имеющееся время $\approx$ требуемое время	10
	Номинальное время	1
	Имеющееся время ≥ 5 * требуемое время	0,1
	Имеющееся время ≥ 50 * требуемое время	0,01

Фактор, влияющий на производительность человека	Уровень фактора	Весовой коэффициент фактора
Стресс	Недостаточно информации	1
	Чрезвычайный	5
	Высокий	2
	Номинальный	1
	Недостаточно информации	1
Сложность	Очень сложно	5
	Умеренно сложно	2
	Номинально	1
	Недостаточно информации	1
Опыт/обучение	Низкий	3
	Номинальный	1
	Высокий	0,5
	Недостаточно информации	1
Процедуры	Недоступные	50
	Незавершенные	20
	Доступные, но скудные	5
	Номинальные	1
	Недостаточно информации	1
Эргономика	Отсутствует/вводит в заблуждение	50
	Скудная	10
	Номинальная	1
	Хорошая	0,5
	Недостаточно информации	1
Пригодность к исполнению служебных обязанностей	Непригодность	P(f)=1
	Ухудшенная пригодность	5
	Номинальная	1
	Недостаточно информации	1
Рабочий процесс	Скудный	5
	Номинальный	1
	Хороший	0,5
	Недостаточно информации	1

В качестве примера использования метода SPAR-H рассмотрим человеческую ошибку при определении pH раствора с использованием pH-метра. В начале испытания у лаборанта отсутствовал опыт работы на pH-метре, и он не был ознакомлен с методикой испытания. Вследствие чего не была произведена калибровка pH-метра и были получены неверные результаты анализа. Согласно SPAR-H вероятность человеческой ошибки действия составляет 0,001, а вероятность человеческой ошибки для проведения калибровки равна:

$$PSF_{composite} = \prod_{i=1}^8 PSF = 10 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 5 \cdot 0,5 = 75 \quad (3)$$

$$HEP = \frac{NHEP \cdot PSF_{composite}}{NHEP \cdot (PSF_{composite} - 1) + 1} = \frac{0,001 \cdot 75}{0,001 \cdot (75 - 1) + 1} = 0,070 = 7\% \quad (4)$$

Проанализировав проблему и выяснив первопричину ошибки, руководство лаборатории сделало заключение, что ошибка произошла вследствие неудовлетворительных навыков оператора, а не поломки оборудования. В качестве корректирующих действий было проведено обучение лаборанта работе с рН-метром с целью снизить вероятность человеческой ошибки. Таким образом, новое значение для вероятности человеческой ошибки будет равно:

$$PSF_{composite} = \prod_1^8 PSF = 10 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,5 = 5 \quad (5)$$

$$NHEP = \frac{NHEP \cdot PSF_{composite}}{NHEP \cdot (PSF_{composite} - 1) + 1} = \frac{0,001 \cdot 5}{0,001 \cdot (5 - 1) + 1} = 0,005 = 0,5\% \quad (6)$$

Обучение помогло лаборанту выполнить анализ верно и быстро. Однако, процедура калибровки все еще остается трудоемкой и требует особо внимания от исполнителя, что может повлиять на человеческую ошибку.

Хотя методика SPAR-H первоначально была создана для промышленной атомной энергетики, она может также использоваться в других направлениях, например в исследовательских лабораториях. Значения ошибок недосмотра и выполнения, а также значения факторов, влияющих на производительность, должны быть проверены специалистом для последующего правильного применения.

Список литературы

1. Dr. Eduardo Calixto, Gas and Oil Reliability Engineering (Second Edition), 2016;
2. Boring, R.L., Gertman, D.I., Advancing Usability Evaluation Through Human Reliability Analysis. Human Computer Interaction International, 2005;
3. D.I. Gertman, H.S. Blackman, J.L. Marble, J.C. Byers, C.L. Smith, The SPAR-H Human Reliability Analysis Method (NUREG/CR-6883, INL/EXT-05-00509), 2005.

© Е.Г. Хомутова, О.Ю. Бортникова , 2021

УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА

Чиркова А.С.
магистрантка экономического факультета, направления подготовки
«Управление качеством»
Шилкина А.Т.
канд. экон. наук, доцент экономического факультета,
кафедры управления качеством
**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева»**

Аннотация: в статье рассмотрен процесс управления стоимостью жизненного цикла продукции, который содержит в себе специфические требования для железнодорожной отрасли и является новым для предприятий, внедривших систему менеджмента бизнеса в соответствии с требованиями первого отраслевого стандарта железнодорожной промышленности – ISO/TS 22163:2017.

Ключевые слова: система менеджмента бизнеса, ISO/TS 22163:2017, стоимость жизненного цикла продукции, железнодорожное машиностроение, процесс.

PRODUCT LIFE CYCLE COST MANAGEMENT IN THE ENTERPRISE BUSINESS MANAGEMENT SYSTEM

Chirkova A.S.
Shilkina A.T.

Abstract: article discusses process of the Product Life Cycle Cost Management, which contains specific requirements for the railway industry and is new for enterprises that have implemented a business management system in accordance with the requirements of the first industry standard of the railway industry – ISO/TS 22163:2017.

Key words: business management system, ISO/TS 22163:2017, product life cycle cost, railway engineering, process.

Промышленные предприятия, внедрившие систему менеджмента бизнеса в соответствии с требованиями ISO/TS 22163:2017 – первым отраслевым стандартом ISO для предприятий железнодорожного сектора, столкнулись с проблемой описания новых процессов, которые отвечают конкретным требованиям, адаптированным к высококачественному управлению бизнесом в железнодорожной отрасли. Среди принципиально новых процессов для

предприятия важно выделить такие, как: менеджмент изменений, менеджмент цепи поставок, RAMS (надёжность, эксплуатационная готовность, ремонтпригодность, безопасность), LCC (стоимость жизненного цикла), FAI (контроль первого изделия), менеджмент морального износа, менеджмент при проведении тендера и другие.

В рамках процесса управления затратами организация должна проводить расчеты стоимости жизненного цикла (Life Cycle Cost, LCC) выпускаемой продукции. Содержание процесса LCC состоит в информационном обеспечении потребителя о стоимости не только самого изделия, но и владения им, то есть об издержках и рисках в процессе эксплуатации на основе данных предшествующего опыта. Потребитель может выбирать поставщиков с учетом LCC, а предприятие при создании продукции должно принимать во внимание полную стоимость жизненного цикла продукции (далее ЖЦП) и соответствующим образом распределять ресурсы [1, с. 42].

В соответствии со стандартом ISO/TS 22163:2017 стоимость жизненного цикла продукции представляется как процесс экономического анализа, используемый для оценки стоимости изделия или его части на всех стадиях ЖЦП [2, с. 5].

Управление стоимостью ЖЦП – выработка и осуществление мер, направленных на изменение стоимости жизненного цикла продукции путем оптимизации договорных условий ее поставки.

Предприятию, внедрившее стандарт ISO/TS 22163:2017 важно использовать процесс управления LCC (учет затрат на разработку, производство, эксплуатацию и ликвидацию продукции) в практике своей работы. Процесс управления LCC представлен на рисунке 1 и включает в себя следующие этапы:



Рис. 1. Процесс управления LCC

На этапе разработки нового вида продукции разработчиком выступает отдел технического контроля (далее ОТК), который определяет структуру жизненного цикла продукции и представляет в планово-бюджетный отдел (далее ПБО) для расчета прогнозного значения LCC.

Оценке подлежат затраты, возникающие на всех стадиях жизненного цикла. Жизненный цикл продукции промышленного предприятия включает в себя 7 основных стадий, которые представлены на рисунке 2.

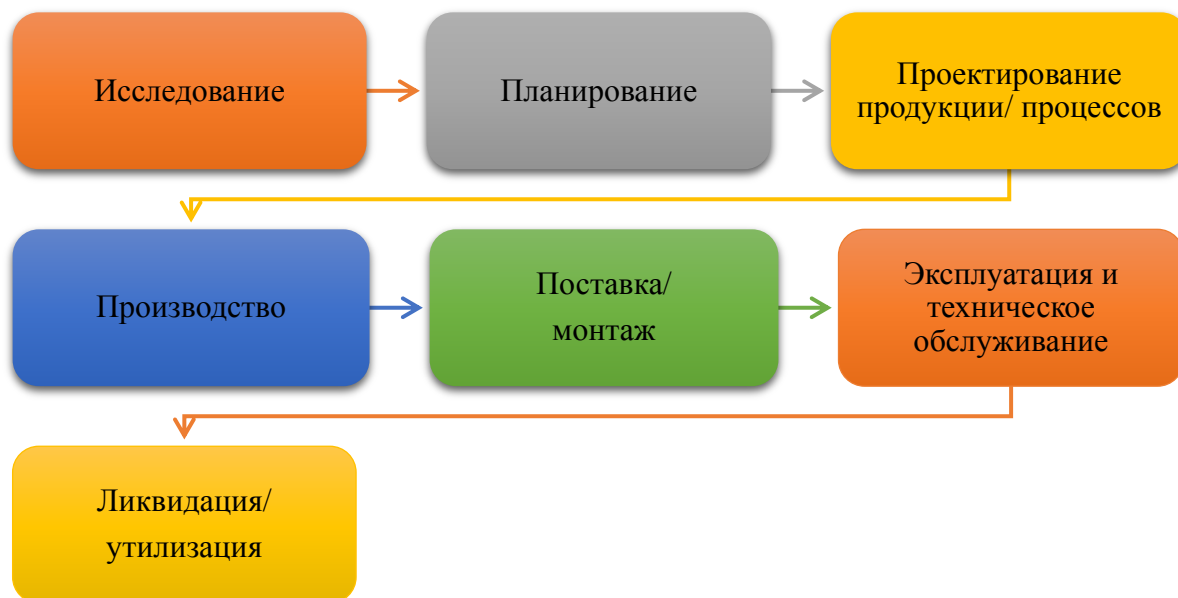


Рис. 2. Этапы жизненного цикла продукции

Ежегодно ПБО должно осуществлять расчет прогноза полной LCC продукции. По итогам расчета прогнозной LCC планово-бюджетный отдел предоставляет данные в дирекцию по технологии для анализа затрат на осуществление жизненного цикла продукции и в отдел сбыта (далее ОСб) для представления информации заказчику.

При получении технического задания на новую продукцию ОСб предоставляет заказчику данные расчета LCC продукции (прогноз затрат на изготовление продукции, на ее техническое обслуживание, ремонт).

На основании предоставленных ПБО данных о затратах на осуществление жизненного цикла продукции и прогнозного значения LCC директор по технологии-главный технолог совместно с руководителями ПБО осуществляет анализ затрат на осуществление ЖЦП с оценкой возможности их сокращения.

В противном случае, при условии отсутствия возможности сокращения затрат директор по технологии-главный технолог проводит анализ информации базы данных LCC, разрабатывает проект плана мероприятий по улучшению технических и эксплуатационных характеристик, снижению величины LCC и согласовывает его с начальником ПБО.

План мероприятий утверждает генеральный директор предприятия. Утвержденный план мероприятий представляется всем заинтересованным

подразделениям предприятия для выполнения.

После подготовки заключения о возможности сокращения затрат на осуществление жизненного цикла продукции ПБО выполняет расчет LCC продукции с учетом сокращения затрат и информирует ОСб. На основе этого начальник ОСб формирует коммерческое предложение и доводит его до сведения заказчика.

Следующим этапом проходит заключение контракта/договора на поставку продукции и соответственно производство и сдача готовой продукции заказчику.

Для определения эффективности произведенной продукции необходимо прослеживать ее жизненный цикл. Для достижения этой цели производят сбор информации, который включает:

- во-первых, сбор информации от потребителя, необходимой для расчета фактической LCC;
- во-вторых, сбор информации по потребительским свойствам.

Сбор информации проводит инженер по качеству, систематизирует полученные данные и заносит в базу данных LCC. Расчет и анализ фактической LCC продукции проводит ПБО ежегодно.

Определение соответствия фактического и прогнозного значения LCC проводит ПБО. Если фактическое значение LCC больше прогнозного, то ПБО служебной запиской информирует дирекцию по технологии о необходимости разработки мероприятий по снижению величины LCC и улучшению технических и эксплуатационных характеристик выпускаемой продукции.

На последнем этапе результаты выполнения установленных требований по LCC продукции анализирует директор по технологии в рамках проведения анализа функционирования СМК и разрабатывает мероприятия по улучшению.

Стоит отметить, что организация должна сохранять соответствующую документированную информацию, поэтому реализация проекта данного процесса предполагает разработку документированной процедуры в виде стандарта организации.

Таким образом, анализ процесса управления LCC позволил идентифицировать ключевые структурные подразделения, включенные в данный процесс, а также работы, направленные на его функционирование. В результате чего был сделан вывод о том, что предприятию, внедрившему систему менеджмента бизнеса в соответствии с требованиями ISO/TS 22163:2017 – первым отраслевым стандартом ISO для предприятий железнодорожного сектора, необходимо разработать документированную процедуру по данному процессу, что разрешит проблему описания новых процессов, которые отвечают конкретным требованиям, адаптированным к высококачественному управлению бизнесом в железнодорожной отрасли.

Список литературы

1 Залунаев М. Ю. Создание и внедрение системы менеджмента бизнеса в соответствии с требованиями IRIS / М. Ю. Залунаев // Методы менеджмента

качества. – 2014. – № 12. – С. 41–42.

2 ISO/TS 22163:2017. Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системе управления бизнесом в железнодорожных организациях: ISO 9001:2015 и конкретные требования к применению в железнодорожном секторе. – Введен 2017–05–23. – М. : ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 2017. – 72 с.

© А.С. Чиркова, А.Т. Шилкина, 2021

УДК 006.015.8:006.35

«РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА» И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: АНАЛИЗ ПЕРВЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Шахова Е.С.

специалист по сертификации пищевой продукции

ФБУ «Севастопольский ЦСМ»

магистр 2 курса, направление подготовки 27.04.01

Стандартизация и метрология

Белая М.Н.

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и

управление качеством»

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: Постоянно растущие потребности общества и непрерывное развитие научно-технического прогресса требуют актуализации и доведения требований, закрепленных в законодательно-нормативной базе, до международного уровня. Когда законодательно-нормативная база состоит из требований, прописанных более десяти, двадцати, а иногда и тридцати лет назад, нерационально считать, что на такой основе, возможно, создавать что-то инновационное и идти в ногу со временем. Для решения описанной проблемы в Российской Федерации действует реформа контрольно-надзорной деятельности. В данной статье рассмотрен новый подход реформы – механизм «регуляторной гильотины», – его действенность на практике и первые последствия для пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевая промышленность, продукция, «регуляторная гильотина», декларирование, орган по сертификации

«REGULATORY GUILLOTINE» AND THE FOOD INDUSTRY: AN ANALYSIS OF THE FIRST CONSEQUENCES

Shakhova E.S.

Belaya M.N.

Abstract: The constantly growing needs of society and the continuous development of scientific and technological progress require updating and bringing the requirements enshrined in the legislative and regulatory framework to the international level. When the legislative and regulatory framework consists of requirements that were prescribed more than ten, twenty, and sometimes thirty years ago, it is irrational to believe that it is possible to create something innovative and keep up with the times on such a basis. To solve the described problem, the Russian Federation has a reform of control and supervisory activities. This article examines a new approach to the reform-the mechanism of the «regulatory guillotine» – its effectiveness in practice and the first consequences for the food industry.

Key words: food industry, products, «regulatory guillotine», declaration, certification body

С 1 января 2021 года на территории Российской Федерации начал свое действие механизм «регуляторной гильотины». «Регуляторная гильотина» – комплекс мер, направленный на обновление законодательно-нормативной базы. До 2021 года ее составляли и продолжают составлять устаревшие стандарты, не соответствующие уровню научно-технического развития. Некоторые стандарты, применяемые на территории России, были введены в действие еще в СССР. Такой диссонанс негативно влияет на работу организаций, производственную культуру и тормозит возможности выхода на международные рынки.

«Регуляторная гильотина» – новое направление реформы контрольно-надзорной деятельности. В соответствии с Паспортом приоритетной программы на 2016-2025 годы, реформа осуществляется с соответствующими целями [1]:

- уменьшение негативных факторов по контролируемым видам рисков (число отравлений, травм, заболеваний, смертельных случаев);
- уменьшение материального ущерба;
- уменьшение административной нагрузки на предпринимателей и лиц, осуществляющих иные виды деятельности, при осуществлении контроля и надзора;
- рациональное применение всех видов ресурсов при осуществлении контроля и надзора.

Реализация механизма «регуляторной гильотины» осуществляется на основании Плана мероприятий («дорожной карты»), утвержденной Председателем Правительства Российской Федерации Д. Медведева от 29.05.2019 № 4714 п-ПЗ6.

В сфере пищевой промышленности механизм реализуется в двух рабочих областях [1]:

- санитарно-эпидемиологическое благополучие;
- торговля и защита прав потребителей.

Первая рабочая группа работает, соответственно, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия, и отвечает за ряд следующих вопросов:

- государственный санитарно-эпидемиологический контроль и надзор;
- государственный контроль и надзор в сфере безопасности и качества пищевых продуктов;
- государственная регистрация отдельных видов продукции;
- государственная регистрация генетически модифицированных организмов (ГМО) и продукции, полученной или содержащей такие организмы;
- государственный контроль и надзор, экспертиза в сфере обращения с пестицидами и агрохимикатами;
- государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов;
- аттестация экспертов на право проведения оценки соблюдения санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований;
- санитарно-эпидемиологическая экспертиза и выдача соответствующего заключения.

Вторая рабочая группа рассматривает вопросы относительно торговли и защиты прав потребителей, основными направлениями ее работ являются:

- государственный контроль и надзор в сфере защиты прав потребителей;
- государственный контроль и надзор в сфере безопасности и качества пищевых продуктов;
- государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов.

В результате деятельности рабочих групп и действия механизма «регуляторной гильотины» на территории Российской Федерации отменены и приняты взамен множество нормативно-правовых актов в сферах:

- общественного питания и торговли;
- технического регулирования, производства и обеспечения безопасности пищевой продукции;
- ветеринарного, фитосанитарного надзора и семеноводства.

При реализации механизма «регуляторной гильотины» одним постановлением могут отменяться множество нормативно-правовых актов. Например, Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.11.2020 № 37 отменены следующие документы:

- Санитарные правила для предприятий чайной промышленности, утвержденные заместителем Главного санитарного врача СССР 31 мая 1972 года № 977-72;
- Санитарные правила для предприятий макаронной промышленности, утвержденные заместителем Главного санитарного врача СССР 29 августа 1972 года № 989-72;
- Санитарные правила для предприятий по производству пищевых кислот, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 11 января 1974 года № 1145-74, заместителем Министра пищевой промышленности 4 февраля 1974 года, в части санитарно-эпидемиологических требований;

- Санитарные правила для предприятий по производству растительных масел, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 18 ноября 1974 года № 1197-74;

- Санитарные правила для предприятий дрожжевой промышленности, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 26 ноября 1980 года № 2266-80 и т.д.

Наиболее значимые перемены произошли в области декларирования пищевой продукции. Как известно, данная процедура является обязательной и удостоверяет соответствие продукции требованиям технических регламентов.

До 01.01.2021 на территории Российской Федерации осуществлять регистрацию деклараций о соответствии имели право только аккредитованные органы по сертификации. Однако с вступлением в силу Приказа Минэкономразвития РФ от 31.07.2020 № 478 декларирование соответствия теперь является самостоятельным и осуществляется исключительно заявителями (изготовителями, импортерами, продавцами товаров). Вступив в силу, Приказ № 478 отменил сразу два документа Приказ № 752 от 24.11.2014 и Приказ № 76 от 21.02.2012.

Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация) считает изменения положительными для заявителей, акцентируя внимание на том, что у них будет возможность сэкономить на декларировании более 3 млрд. руб. в год. Данная возможность обусловлена тем, что заявители не обращаются в аккредитованные органы по сертификации и экономят на их услугах. Росаккредитация отмечает, что возможность самостоятельного декларирования была у заявителей еще с 2016 года, и за прошедший год таким образом были зарегистрированы 25% деклараций о соответствии [2].

Принцип работы в сервисе регистрации деклараций остался тем же, но, не смотря на это, у заявителей, которые ранее никогда не проводили регистрацию, появляются вопросы и возникает множество трудностей. Во-первых, большинство заявителей в принципе не проинформированы о данном нововведении. Во-вторых, работа в сервисе регистрации деклараций требует наличие у заявителей личного кабинета организации на портале госуслуг, также необходимо иметь усиленную квалифицированную электронную подпись и установить соответствующее программное обеспечение, и иные компоненты для работы в сервисе. Некоторые недобросовестные производители и вовсе решают обойтись без декларации, нарушая действующее законодательство, с целью минимизировать затраты и не решать возникающие трудности.

То есть, до 2021 года заявители обращались в орган по сертификации, который и выполнял все действия вплоть до выдачи зарегистрированной декларации, а сейчас все промежуточные действия обязанность самих заявителей. Экономия на самостоятельном декларировании также является сомнительной – электронная цифровая подпись, поддержание ее в рабочем состоянии – требуют немалых финансовых вложений. Это является большой нагрузкой, особенно для тех изготовителей, которые производят однородную

продукцию и одна декларация может перекрыть весь выпускаемый ассортимент.

В-третьих, в ходе «регуляторной гильотины» множество документов претерпели изменения. Для правильной регистрации декларации необходимо хорошо разбираться в требованиях к ее оформлению и содержанию, то есть во всей актуальной законодательно-нормативной базе ЕАЭС и РФ. Если же допустить ошибки, даже технического характера, надзорные органы в ходе проверок выписывают предписания на аннулирование декларации в определенные сроки. Если не выполнить данное требование, надзорный орган вправе выписать штраф.

Таким образом, можно сделать вывод, что последствия внедрения «регуляторной гильотины» в части декларирования пищевой продукции носит неоднородный характер. В самостоятельном декларировании есть как множество минусов, но также есть и плюсы. В любом случае, федеральные органы исполнительной власти повсеместно переходят на цифровой формат, и отечественным производителям остается только адаптироваться к внедрению таких инноваций.

Список литературы

1. Официальный сайт Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, Реформа контрольной и надзорной деятельности [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://knd.ac.gov.ru/> (дата обращения: 24.04.2021).

2. Официальный сайт Федеральной службы по аккредитации [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://fsa.gov.ru/> (дата обращения: 25.04.2021).

© Е.С. Шахова, М.Н. Белая, 2021

УДК 006.72

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НОРМОКОНТРОЛЯ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Шелехова А.А.

студент

Чеснокова А.А.

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы, связанные с оценкой качества технической документации. Оценка качества технической

документации является неотъемлемой частью при организации и проведении нормоконтроля на предприятии по изготовлению прецизионных изделий. Нормоконтроль на данных предприятиях должен проводиться с учетом специальных отраслевых требований.

Ключевые слова: оценка качества технической документации, организация нормоконтроля, порядок проведения нормоконтроля, техническая документация, прецизионные изделия.

QUALITY ASSESSMENT OF TECHNICAL DOCUMENTATION WHEN CONDUCTING STANDARD CONTROL WITH ACCOUNT INDUSTRY REQUIREMENTS

**Shelekhova A.A.
Chesnokova A.A.**

Annotation: the article discusses issues related to the assessment of the quality of technical documentation. Assessment of the quality of technical documentation is an integral part of the organization and conduct of standard control at an enterprise for the manufacture of precision products. Regulatory control at these enterprises should be carried out taking into account special industry requirements.

Key words: quality assessment of technical documentation, organization of standard control, procedure for conducting standard control, technical documentation, precision products.

В настоящее время промышленные предприятия, выпускающие прецизионные изделия, оснащены современным технологическим оборудованием, используют прогрессивные технологические процессы, специалисты и производственные рабочие имеют высокий уровень профессиональной подготовки, что позволяет выпускать продукцию с высоким уровнем качества. Для того чтобы техническая документация, разрабатываемая в процессе проектирования, удовлетворяла требованиям к качеству и нормативных документов, необходим постоянный, организованный контроль.

Нормоконтроль – контроль, который проводится в соответствии с требованиями, правилами и нормами, установленными действующими нормативными документами.

Нормоконтроль технической документации – заключительный этап разработки технической документации, который осуществляется после полного окончания работ, всех стадий проверок, согласований и корректировки.

Основная цель нормоконтроля технической документации – повышение качества проектирования и оформления технической документации.

Высокий технический уровень, качество и конкурентоспособность продукции формируются на всех стадиях ее жизненного цикла, и в первую очередь качество продукции определяется качеством технической документации, в соответствии с которой она производится и эксплуатируется.

Эффективным средством, обеспечивающим высокое качество технической документации, является ее оценка. Качество документации при проведении нормоконтроля оценивается соответствием ее выполнения стандартам и другим нормативно – техническим документам.

Нормативную базу при организации и проведении нормоконтроля, а также оценки технической документации составляют нормативные документы ЕСКД и ЕСТД.

В общем случае оценка технической документации при проведении нормоконтроля производится за счет замечаний нормоконтролера по ошибкам, обнаруженных при нормоконтроле и зарегистрированных по шифрам. Шифры указаны в классификаторе ошибок, обнаруженных при нормоконтроле, в РД 107.1.010-88 «Методические указания по организации и проведению нормоконтроля».

Ошибки, обнаруженные при нормоконтроле, относят к определенным категориям (группам) в зависимости от их значимости и характера:

- ошибки, в случае обнаружения которых, документация возвращается без дальнейшего нормоконтроля;
- ошибки, приводящие к исправимому браку продукции;
- ошибки, приводящие к неисправимому браку продукции;
- ошибки, приводящие к задержке в производстве;
- ошибки, требующие только выпуска извещения об изменении и проведения соответствующих исправлений в документах.

Каждая категория (группа) ошибок оценивается соответствующим баллом в зависимости от их характера и содержания.

Такой классификатор необходим для однозначной оценки ошибок и для записи замечаний нормоконтролера в целях экономии времени.

Классификатор согласовывают с подразделениями-разработчиками технической документации и утверждают на уровне руководства предприятия. Качество нормоконтроля, прежде всего, зависит от режима его проведения. При пассивном контроле проводится только проверка документации. При активном контроле помимо проверки контролируют данные, приведенные в технической документации, а также предлагают изменения с целью улучшения конструктивных, технологических и эксплуатационных вопросов.

В работе рассматривается оценка качества технической документации при организации и порядке проведения нормоконтроля с учетом специфики отраслевых требований на предприятии по изготовлению прецизионных изделий.

В качестве основополагающего документа на предприятии по изготовлению прецизионных изделий рассматривается отраслевой руководящий документ РД 107.1.010-88 «Методические указания по организации и проведению нормоконтроля», который предусматривает наличие специальных требований к проведению нормоконтроля и оценке технической документации при проведении нормоконтроля.

Оценка качества технической документации при проведении нормоконтроля осуществляется не только в соответствии с классификатором ошибок, а также благодаря определенным показателям.

Качество документации характеризуется коэффициентом сдачи документации с первого предъявления, который определяется по формуле:

$$P = \left(1 - \frac{N_1 + q \cdot N_2}{N_{\Phi}}\right) \cdot 100, \quad (1)$$

где P – коэффициент сдачи с первого предъявления для документации, предъявленной одним исполнителем, %;

N_1 – количество обнаруженных ошибок 1-й группы;

N_2 – количество обнаруженных ошибок 2-й группы;

q – коэффициент весомости, с помощью которого ошибки 2-й группы приводятся к ошибкам 1-й группы, $q = 0,25$;

N_{Φ} – суммарное количество листов документации, приведенных к формату А4, и количество перфолент.

При этом важно учитывать, что любая получившаяся отрицательная величина принимается за нуль. В ситуации проверки оригиналов – ошибки, обнаруженные в оригиналах и подлинниках, суммируются. При оценке качества документации единичные ошибки грамматического и стилистического характера, которые не приводят к ошибочному толкованию смысла изложенного, не учитываются.

Коэффициент сдачи документации с 1-го предъявления по подразделению в целом (за месяц и за квартал) или для нескольких комплектов документации P_{Σ} определяется по формуле:

$$P_{\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot N_{\Phi i}}{\sum_{i=1}^n N_{\Phi i}}, \quad (2)$$

где P_i – коэффициент сдачи документации с первого предъявления i -го комплекта;

$N_{\Phi i}$ – количество листов, приведенных к формату А4, i -го комплекта документации;

n – число комплектов документации.

Неисправленные ошибки по замечаниям нормоконтролера после исправления документации, отмененные нормоконтролером, считаются как вновь допущенные ошибки.

Допущенные в документации отступления от НТД, не оформленные разрешением к моменту предъявления документации на нормоконтроль, рассматриваются как ошибки.

Таким образом, оценка качества технической документации при нормоконтроле является неотъемлемой частью при организации и проведении нормоконтроля на предприятии по изготовлению прецизионных изделий, а

также необходима с целью производства продукции с высоким уровнем качества и обеспечении ее конкурентоспособности.

Список литературы

1. ГОСТ 2.111-2013. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2018;
2. ГОСТ 3.1116-2011. Единая система технологической документации. Нормоконтроль (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2019;
3. ГОСТ 2.102-2013. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. – М.: Стандартиформ, 2011;
4. ФЗ от 29.06.2015 № 162. О стандартизации в Российской Федерации. – М.: Кремль 29 июня 2015 года.
5. РД 107.1.010-88. Методические указания по организации и проведению нормоконтроля. – Издание официальное, 1988.

© А.А. Шелехова, А.А. Чеснокова, 2021

УДК 658.51

ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПРАКТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В АО «НЦВ МИЛЬ И КАМОВ»

Якубалиев Н.Р.

**аспирант, Физико-технологический институт РТУ-МИРЭА,
главный специалист отдела методологии качества проектирования
АО «НЦВ Миль и Камов»**

Хомутова Е.Г.

**к.х.н., доцент, профессор кафедры метрологии и стандартизации,
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»**

Аннотация: В статье описывается внедрение инструмента практического решения проблем в АО «НЦВ Миль и Камов». Определены критерии и места возникновения практического решения проблем, раскрыты методы отслеживания результативности корректирующих мероприятий для устранения обнаруженной первопричины и эскалации проблем.

Ключевые слова: качество КД, конструкторское бюро, практическое решение проблем, поиск первопричины, бережливое проектирование, стенд визуализации, система гарантии качества проектирования, диаграмма Исикава.

IMPLEMENTATION OF THE TOOL FOR PRACTICAL PROBLEM SOLUTION IN JSC «NHC MILES AND KAMOV»

**Yakubaliev N.R.
Khomutova E.G.**

Annotation: The article describes the implementation of a tool for practical problem solving in JSC «NHC Miles and Kamov». Criteria and places of occurrence of practical problem solving are determined, methods of tracking the effectiveness of corrective measures to eliminate the discovered root cause and escalate problems are disclosed.

Keywords: CD quality, design office, practical problem solving, root cause search, lean design, visualization stand, design quality assurance system, Ishikawa diagram.

В настоящее время в АО «НЦВ Миль и Камов» занимается внедрением системы гарантии качества проектирования на базе бережливой методологии Q6.

Принцип системы Q6 кратко можно описать следующим образом: благодаря обратной связи от заказчика (Q1) через систему KPI (Q3) обнаруживается проблема, после чего ищется и устраняется ее первопричина (Q2), найденное решение стандартизируется (Q4), производится обучение сотрудников как работать по новому стандарту (Q5), производится обмен опытом / практиками / решениями проблем между командами и контроль выполнения предыдущих процессов (Q6) (рис.1).

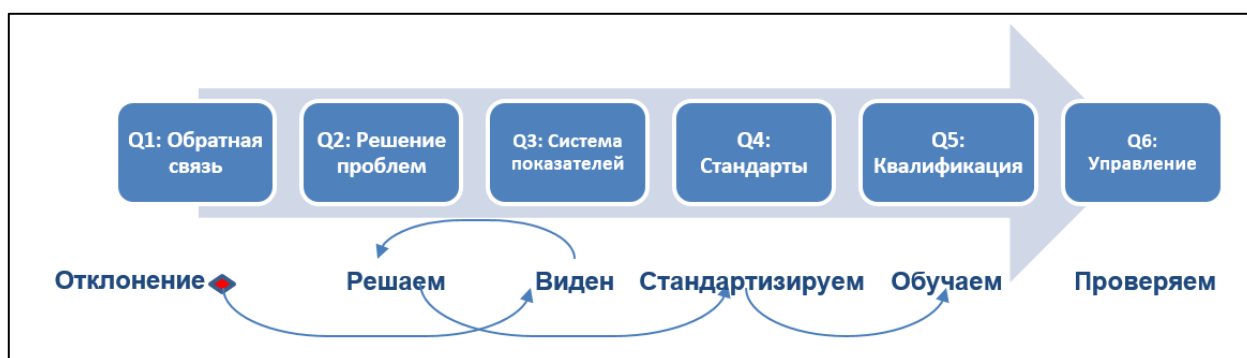


Рис. 1. Принцип методологии Q6

Одним из важных элементов этой системы является элемент Q2 «Практическое решение проблем». Практическое решение проблем (далее ПРП) – это системный подход по анализу возникших проблем, поиску первопричины, и выработке контрмер [1].

Суть методология ПРП заключается в том, что устанавливается строгий порядок работы по определению, анализу и решению проблем, отбору инструментов решения проблем в зависимости от их характеристик, срокам,

ролям и ответственности каждого участника, принимающий участие в процессе решении проблем, а также порядку отслеживания проблем и подтверждения достигнутых результатов [2].

Основанием для возникновения ПРП является обратная связь, представленная (или нет) на стендах визуализации (рис. 2). Примером, не представленной на стендах обратной связи, является замечание от заказчика, например, при приемке изделия.

Основными критериями запуска ПРП могут быть:

- проблемы, которые напрямую влияет на ключевой показатель эффективности;
- часто повторяющиеся ошибки;
- проблемы, где не известны места их возникновения;
- проблемы, где не известны причины их возникновения;
- проблемы, требующие запуска ПРП по усмотрению руководителя проектной команды.

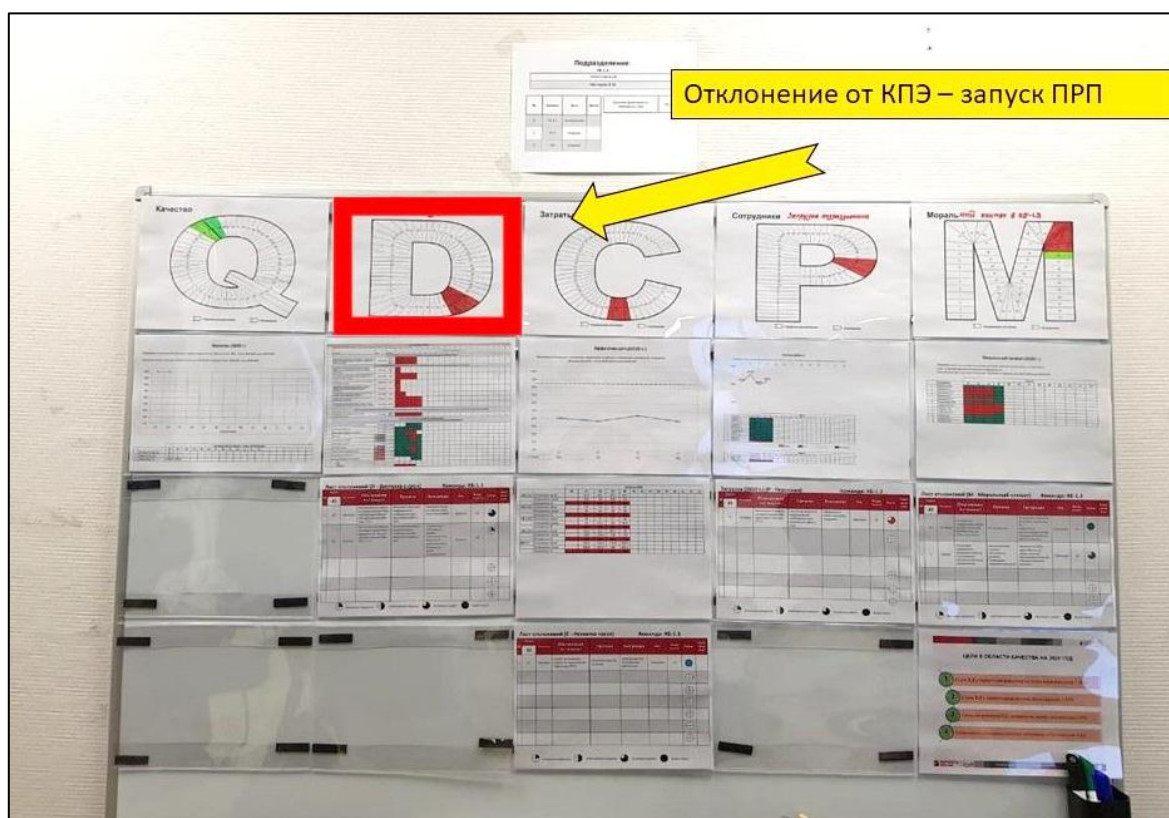


Рис. 2. Место возникновения ПРП

Практическое Решение Проблем			№ ПРП: КБ-2.3 МИ – Q - 001 (например КБхх-001)		8 План корректирующих мероприятий					
1	Дата	26 ноября 2020	Ссылка: НД (пример № детали)	2	Оценка приоритета	1/3/3 9				
Зона/Место		Подразделение КБ-2.3 МИ								
Владелец ПРП (ответственный)		Якубалиев Н.Р.		Повторяемость		Да	Нет			
3 Описание проблемы / темы					Приоритет = Срочность(1-5) * Повторяемость(1-5) * Важность(1-5)					
Один объект:										
Отклонение КД на этапе нормоконтроля										
1. Несоответствующая формулировка при обозначении изгиба в ТТ модели										
Одно отклонение:										
В течение трех недель показатель качества Q оставался ниже целевого значения										
4 Защита заказчика					Да Нет					
Реализовано немедленное мероприятие (для текущего продукта)					☒ ☐					
Реализована защита/проверка для последующих продуктов					☒ ☐					
5 6 См. следующую страницу										
7 Обнаруженная первопричина:										
Отсутствие четкого требования к формулировке обозначения изгиба в ТТ										
Для устранения повторяемости в корректирующих мероприятиях рассматривайте изменения: Физические (Инструменты и техника защиты от дурака), Процесса (СТО, инструкции) и Связанные с работником (Обучение/Матрица навыков).										
Текущий владелец шаблона: Гливенко Н.В.					Дата создания/изменения: 25/11/2020					
					Версия: 1.0					
9 Выбор варианта						10 Проверка				
Критерии						Да Нет				
Простота						☒ ☐				
Затраты						☒ ☐				
Степень влияния						☒ ☐				
Скорость внедрения						☒ ☐				
Выборанный вариант						☒ ☐				
++ Отлично / + Хорошо / ± Удовлетворительно / - Плохо / -- Очень плохо										
11 Подтверждение успешного решения проблемы										
Лист подтверждения						Номер недели				
(например пункт чеклиста)						51 52 53				
+						+				
Закрывается						Подпись владельца Якубалиев Н.Р. Дата:.....				
						Подпись инициатора Камшилин Д.С. Дата:.....				
						(кто обнаружил, сделал ошибку)				

Рис. 3. Лицевая часть листа ПРП подразделения ОКБ

В ходе решения проблемы составляется лист ПРП, заполняется на основе шаблона (описание проблемы и отклонения, защита заказчика, поиск первопричины, корректирующие мероприятия, выбор варианта корректирующих мероприятий для реализации, отслеживание реализации контрмеры и подтверждение ее эффективности, закрытие ПРП), который является документом учета факта проведения ПРП и отслеживается с момента инициации до подтверждения эффективности принятых контрмер (рис. 3).

Для возможности следить за реализацией принятых корректирующих мероприятий используются листы отклонений стендов визуализации, куда вся информация о контрмерах переносится с листа ПРП (рис. 4).

Лист отклонений									
Команда:									
№	Год	Инициатор	Отклонение Что? Влияние?	Причина	Контрмера	Отв.	Когда (неделя)	Статус	Подтверждение
								⊕	
								⊕	
								⊕	
								⊕	
								⊕	
								⊕	
								⊕	
								⊕	

 Контрмеры определены

 Ответственный определен

 Контрмеры в работе

 Вопрос Закрыт

Используйте стенд визуализации

Фиксируйте ПРП и его статусы в листе отклонений, отслеживайте еженедельно для контроля и управления результатами ПРП

Рис. 4. Инструмент отслеживания актуального статуса по реализации корректирующих мероприятий

При невозможности решения вопроса на уровне подразделения, используются стенды визуализации для процесса эскалации и оперативного решения проблем по принятым корректирующим мероприятиям (рис. 5).

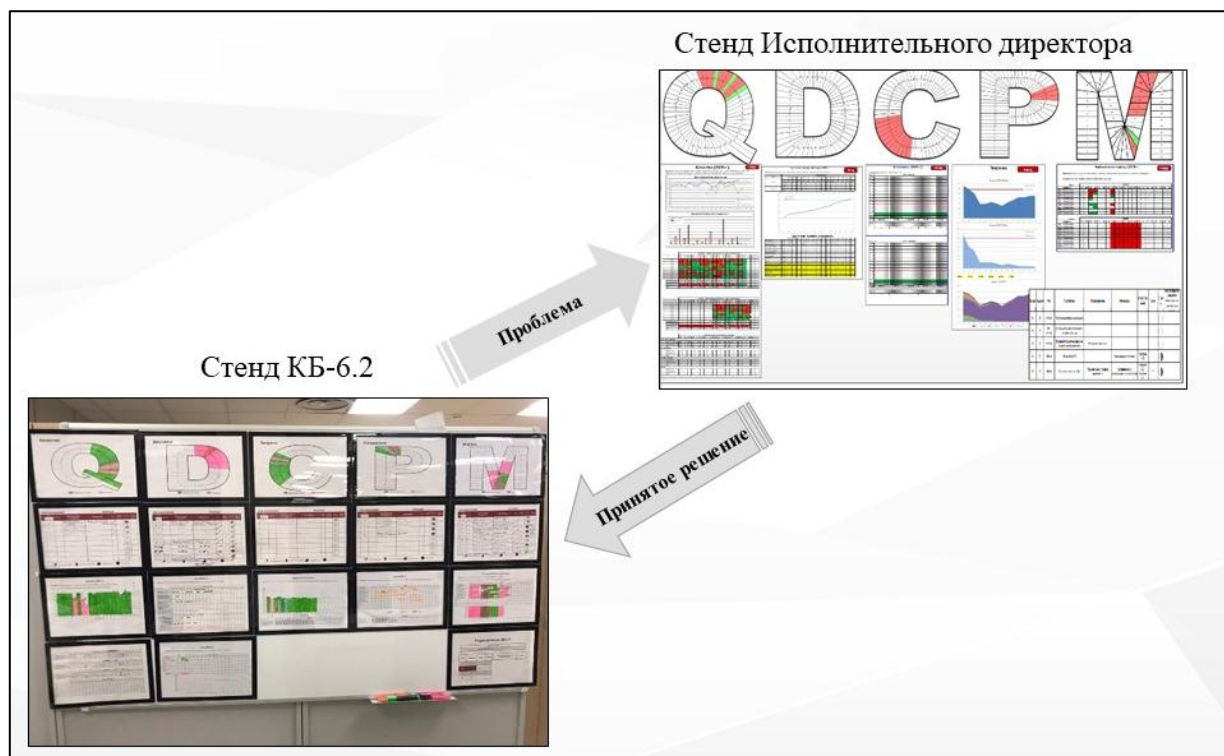


Рис. 5. Процесс эскалации и оперативного принятия решений

Внедрение данного инструмента находится на этапе пилотного тестирования, сотрудники компании осваивают ПРП в формате геймификации и наблюдений за проведением реальных ПРП-совещаний внешним консультантом.

Проведено нескольких ПРП-совещаний, доказывающие эффективность применения данного инструмента:

- повышение сдачи конструкторской документации (далее - КД) с первого предъявления для одного из подразделений ОКБ с 65 % до 85 %;
- повышение оперативности доработок КД при возвратах с заводов-изготовителей;
- выстраивание оптимального процесса передачи КД на завод-изготовитель в системе Teamcenter.

Список литературы

1. Практическое решение проблем в работе производственного менеджера// [Электронный ресурс] — URL: <https://leanbase.ru/knowledgebase/prakticheskoe-reshenie-problem-v-rabote-proizvodstvennogo-menedzhera/>
2. Корректирующие мероприятия. Практическое применение 8D (eight discipline) методологии на предприятиях автомобильной промышленности // [Электронный ресурс] — URL: <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY15/corr8d.htm>

Секция 2

Обеспечение качества в сфере услуг

ПРОВЕДЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА УСЛУГ ФИТНЕС-КЛУБА «SAFARI SPORT»

Денисенко К.А.
магистр 2 курса, направление подготовки
27.04.01 Стандартизация и метрология
Белая М.Н.
к.т.н., доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и
управление качеством»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: В статье представлена крупнейшая спортивная сеть в Севастополе - фитнес-клуб «Safari Sport», выявлены конкуренты, среди других фитнес-клубов в Гагаринском районе города Севастополь, на основании чего был проведен SWOT-анализ, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации, разделенных на четыре категории, результаты которого представлены в таблице SWOT-анализа услуг фитнес-клуба «Safari Sport».

Ключевые слова: Safari Sport, SWOT-анализ, фитнес-клуб, услуги, конкуренты.

CARRYING OUT SWOT-ANALYSIS OF FITNESS CLUB «SAFARI SPORT» SERVICES

Denisenko K.A.
Belaya M.N.

Abstract: The article presents the largest sports network in Sevastopol - the Safari Sport fitness club, identifies competitors, among other fitness clubs in the Gagarinsky district of the city of Sevastopol, on the basis of which a SWOT analysis was carried out, which consists in identifying factors of the internal and external environment organizations, divided into four categories, the results of which are presented in the SWOT-analysis table of the services of the fitness club «Safari Sport».

Keywords: Safari Sport, SWOT analysis, fitness club, services, competitors.

Safari Sport – это крупнейшая спортивная сеть в Севастополе. Клуб предоставляет заказчику спортивно-оздоровительные услуги.

Основные преимущества клуба: тренажерный зал один из самых крупных в городе; в залах установлено современное и качественное оборудование, с помощью которого тренировки становятся эффективнее для мышечных групп и безопаснее для здоровья; широкий спектр предоставляемых услуг, большое

количество разнообразных программ: более 20 видов занятий, как групповых, боевых, силовых, так и индивидуальных; занятия в Safari Sport подходят для людей всех возрастов и степени физической подготовки; уникальное оборудование известных брендов: Xline, Fitness, DHZ Fitness, Precor, Hoist, Hammer Strength, Legend fitness, Everlast [1].

Услуги фитнес клуба «Safari Sport»:

- групповые программы (пилатес, ABL, TotalBody, здоровый позвоночник, йога и др.);
- тренажерный зал;
- СПА зона (инфракрасная и финская сауны, кедровая бочка, гидромассажная ванна, солярий и др.);
- детские направления (клуб единоборств (ММА, смешанные единоборства, ММА/ОФП), классическая хореография, гимнастика и др.);
- детская комната;
- массажные кабинеты;
- фитнес-кафе.

Проведя исследование на наличие других фитнес-клубов в Гагаринском районе города Севастополь, были выявлены конкуренты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Конкуренты фитнес-клуба «Safari Sport»

Мелкие	Крупные
FitCurves	Premium Fit
LifeStyle	Sportline
Vi Dance – Школа танца и фитнеса	Forma

Основные виды деятельности конкурентов:

- FitCurves – фитнес и программа похудения для женщин, 30-минутная тренировка FitCurves включает в себя все пять элементов фитнеса: разминка, аэробная и силовая нагрузка, заминка и растяжка, необходимые для укрепления здоровья и борьбы с лишним весом [2];

- Sportline – тренажерный зал, оснащенный профессиональным оборудованием «InterAtletika». Два зала групповых программ, где проводятся занятия по пилатесу, силовому фитнесу, йоге, стретчингу, восточным танцам, степу, а так же тренировка Jumping [3];

- LifeStyle включает в себя тренажерный зал, бодифлекс, настольный теннис, различные виды фитнеса, йогу, зумбу, пилатес, СПА-зону [4].

Для того, чтобы выявить сильные и слабые стороны, а так же возможности и угрозы фитнес-клуба «Safari Sport» необходимо провести SWOT-анализ, который представляет собой метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории:

- strengths (сильные стороны);
- weaknesses (слабые стороны);

- opportunities (возможности);
- threats (угрозы) [5].

Результаты проведения SWOT-анализа услуг фитнес-клуба «Safari Sport» представлены в таблице 2.

Таблица 2. SWOT-анализ услуг фитнес-клуба «Safari Sport»

Сильные стороны	Слабые стороны
- квалифицированный персонал; - разнообразие услуг; - программы тренировок, - соответствующие мировым стандартам; - хорошая финансовая база; - хорошая репутация клуба; - высокое качество инвентаря; - известность; - широкий спектр дополнительных услуг; - постоянные клиенты.	- реклама; - цены; - неудобное расположение - далеко от центра города.
Возможности	Угрозы
- популяризация здорового образа жизни (как вариант фитнес); - открытие программ детского фитнеса; - внедрение новых малоизвестных видов фитнеса (RollRelax, AntigravityYoga); - развитие фитнеса, как спорта; - открытие новых филиалов (при росте спроса); - борьба за VIP клиентов. Стать лидером на рынке предоставления услуг корпорациям и крупным фирмам	- конкуренция; - товары заменители; - низкие доходы потребителей; - низкая потребительская активность (заинтересованность); - популяризация массовых видов спорта; - увеличение доступных отдельных малых шейпинг залов. Появление новых требований к сертификации инструкторов.

Спортивные услуги должны соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 52024-2003, нормативной и технической документации на услуги конкретного вида [6].

Требования к спортивным услугам должны учитывать интересы потребителей и обеспечивать:

- формирование здорового образа жизни потребителей;
- безопасность и экологичность;
- систему подготовки спортсменов различной квалификации;
- точность и своевременность исполнения;
- эргономичность и комфортность;
- эстетичность;
- зрелищность услуг;
- этичность обслуживающего персонала;

- социальную адресность;
- информативность.

Формирование здорового образа жизни потребителей предусматривает:

- соответствие оказываемой услуги потребностям и физическим возможностям потребителя услуги;
- доступность и обеспеченность населения спортивными услугами;
- использование исполнителем услуги индивидуальных методик (планов) занятий и индивидуальной системы тренировок по выбранным видам услуг;
- использование различных видов общеукрепляющих и оздоровительных мероприятий по поддержанию здоровья, включая закаливание, массаж, правильное питание и пр.;
- систематическое врачебно-педагогическое обеспечение спортивных услуг в процессе их оказания потребителю;
- распространение знаний о спортивных услугах как важнейшем средстве формирования здорового образа жизни.

Список литературы

1. Safari Sport — спортивный клуб г Севастополь - 4geo [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://4geo.ru/sevastopol/safari-sport-set-firmennyh-fitness-klubov/> (дата обращения 03.04.2021).
2. FitCurves [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://ru.franchising.ua/franshiza/52/fitcurves/> (дата обращения 03.04.2021).
3. Sportline [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://sportgyms.ru/sevastopol/4775-sportivnyy-klub-sport-line.html> (дата обращения 03.04.2021).
4. LifeStyle [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://sportgyms.ru/sevastopol/4793-fitness-klub-life-style.html> (дата обращения 03.04.2021).
5. SWOT-анализ [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7> (дата обращения 07.04.2021).
6. ГОСТ Р 52024-2003 Услуги физкультурно-оздоровительные и спортивные. Общие требования. – Введ. 01.07.2003. - М.: Стандартинформ, 2020 год. – 24с.

© К.А. Денисенко, М.Н. Белая, 2021

Секция 3

Качество в образовании

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Анцев В.Ю.

**д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные машины и
оборудование»**

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Витчук Н.А.

к.т.н., доцент кафедры «Инженерных и технологических дисциплин»

ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет

им. К.Э. Циолковского»

Иванов Р.А.

студент

ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет

им. К.Э. Циолковского»

Аннотация: в статье предложена модель управления качеством образовательных услуг, по логическому представлению схожая с циклом постоянного совершенствования PDCA. Рассмотрены этапы предложенной модели, в реализации которой задействованы непосредственные участники образовательных отношений – обучающиеся, преподаватели и сотрудники образовательной организации.

Ключевые слова: качество, образовательная услуга, образовательная организация, модель управления, экспертная оценка

DEVELOPMENT OF A MODEL FOR MANAGING THE QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES

Antsev V.Yu.

Vitchuk N.A.

Ivanov R.A.

Abstract: the article proposes a model of quality management of educational services, logically similar to the cycle of continuous improvement of PDCA. The stages of the proposed model are considered, in the implementation of which the direct participants of educational relations are involved – students, teachers and employees of the educational organization.

Key words: quality, educational service, educational organization, management model, expert assessment

Важность повышения качества образования в современных условиях не вызывает сомнений, ведь образование является главной движущей силой

развития общества и формирования человеческого капитала, от которого зависит научно-технический и экономический прогресс страны.

Если рассматривать образование как потребность или разновидность услуги, то с точки зрения TQM качеством образования можно управлять. Деятельность по управлению качеством продукции и услуг, в том числе образовательных, в любой организации является эффективной, если она направлена на постоянное совершенствование и повышение их качества. Современные специалисты по качеству имеют возможность использовать для этих целей множество различных инструментов и методов, направленных на повышение качества продукции, процессов или услуг [1]. Разнообразие инструментов и методов отчасти усложняет их выбор для конкретной задачи, объекта и организации. Кроме того, необходимо учитывать специфику деятельности той организации, в рамках которой предлагаются к реализации те или иные инструменты и методы.

Так, в условиях образовательных организаций с целью улучшения качества предоставляемых ими услуг можно воспользоваться классическим инструментарием анализа и улучшения качества или образовательными технологиями [2]. Однако реализация такого подхода требует более тщательного анализа и проведения подготовительных работ в самой образовательной организации с тем, чтобы выбор определенных инструментов или технологий принес положительные результаты.

Одним из способов решения рассматриваемой проблемы может быть разработка модели управления качеством предоставления образовательных услуг, которая будет учитывать мнение обучающихся и сотрудников конкретной образовательной организации.

С этой целью к реализации предложена модель управления качеством образовательных услуг, по логическому представлению схожая с циклом постоянного совершенствования Деминга – Шухарта PDCA (рис. 1).



Рис. 1. Модель управления качеством образовательных услуг на основе показателей деятельности образовательной организации и опроса обучающихся

Рассмотрим каждый из этапов представленной модели.

1. Сбор данных.

Первый этап модели управления качеством образовательных услуг заключается в сборе информации о функционировании образовательной организации, а также мнении студентов о реализации учебного процесса. Для выполнения первой части данного этапа можно воспользоваться внутренней нормативной, методической документацией, информацией официального сайта образовательного учреждения, отчетами о самообследовании, статистическими данными, которые касаются результатов освоения студентами дисциплин и образовательной программы в целом.

Для понимания мнений студентов об обучении в конкретной образовательной организации можно использовать различные варианты опросов и анкетирования. Содержание опросника или анкеты будет зависеть от целей и этапа анализа образовательной организации.

2. Первичная обработка данных.

Заключается в обработке анкет по результатам опроса студентов, а также анализа документов и статистических данных, которые отражают деятельность конкретной образовательной организации.

3. Анализ полученных результатов.

На этапе анализа полученных результатов требуется определить те составляющие показателя качества образовательных услуг, которые необходимо улучшить в рамках конкретной образовательной организации.

4. Информационно-аналитическое принятие решений.

Информационно-аналитическое принятие решений подразумевает экспертную оценку инструментов и технологий повышения качества образовательных услуг, внедрение которых позволит нивелировать выявленные на этапе анализа проблемы.

На данном этапе реализации модели в качестве экспертов предлагается задействовать преподавательский состав и представителей администрации образовательной организации.

Экспертная группа может использовать экспертный способ получения информации о внедряемых инструментах повышения качества образовательных услуг. При этом итоговое решение принимается на основе усреднения оценок экспертов.

Последовательность основных этапов экспертного оценивания может заключаться в следующем:

- 1) назначение лиц, ответственных за организацию и проведение работ по проведению экспертной оценки;
- 2) формирование экспертной и рабочей групп (экспертная группа непосредственно участвует в оценке, а рабочая группа – обрабатывает полученные результаты);
- 3) определение номенклатуры инструментов и технологий, направленных на повышение качества образования в учебных заведениях;
- 4) подготовка пояснительных записок для опроса экспертов;
- 5) оценивание и опрос экспертов;
- 6) обработка экспертных оценок;

7) анализ и оформление результатов экспертной оценки [3].

Экспертное оценивание осуществляется следующим образом. Эксперт (преподаватель или сотрудник образовательной организации) на основе изучения теоретических материалов, касающихся инструментов и технологий управления качеством образования, выставляет баллы определенному перечню данных инструментов в соответствии с принятой шкалой оценивания: 2 балла – инструмент подходит для реализации; 1 балл – инструмент частично подходит для реализации; 0 баллов – инструмент не подходит для реализации.

5. Принятие решений – выбор инструментов управления качеством образования.

Итоговое решение о реализации оцениваемых инструментов повышения качества образовательных услуг принимается на основе значений критерия сигнал/шум (табл. 1). Критерий сигнал/шум был введен для проектирования и оптимизации продукции, процессов и услуг японским инженером Генити Тагути. Название критерия объясняется тем, что в начале своей трудовой деятельности Г. Тагути работал в лаборатории электросвязи, где занимался вопросом улучшения качества связи [4].

Таблица 1. Расчет критерия сигнал/шум

Инструмент повышения качества образовательных услуг	Оценка эксперта (y_i)					$\sum_{i=1}^n y_i$	$\bar{y}$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	D	$C/Ш$
	1	2	3	...	n					
1										
....										
m										

Критерий сигнал/шум определяется по формуле:

$$C / Ш = 10 \lg \left(\frac{\bar{y}^2}{D} \right) \quad (1)$$

где $\bar{y}$ – математическое ожидание оценок;

D – дисперсия.

Дисперсия определяется по формуле:

$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2, \quad (2)$$

где y_i – оценка эксперта;

n – количество экспертов;

m – количество предлагаемых к реализации инструментов.

Чем больше отношение сигнал/шум, тем предпочтительнее инструмент повышения качества образовательных услуг [5].

6. Оценка результативности решений.

Оценка результативности выбранных инструментов повышения качества образовательных услуг возможна на основе сопоставления выделенных критериев качества образовательной деятельности конкретной образовательной организации до и после внедрения выбранных инструментов. Данные критерии качества образовательной деятельности определяются еще на этапе анализа результатов анкетирования обучающихся, и могут затрагивать, например, уровень успеваемости, степень использования информационных технологий в образовательном процессе, уровень практической подготовки обучающихся, оснащенность образовательного процесса и т.д.

Таким образом, разработанная модель управления качеством предоставления образовательных услуг позволит поддерживать на высоком уровне деятельность конкретной образовательной организации. При этом в ее функционировании будут задействованы непосредственные участники образовательных отношений – преподаватели и студенты.

Список литературы

1. Управление качеством образования: учеб. пособие для вузов / Э.М. Коротков. – 2-е изд. – М.: Академический Проект, 2012. – 320 с.
2. Алексеева, А. А. Новые образовательные технологии как механизм повышения качества знаний // Молодой ученый. – 2015. – № 16 (96). – С. 400-403.
3. Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции. – М.: Филин, 2004. – 296 с.
4. Протасьев В.Б., Петренко Е.С. Улучшение качества по методам Генити Тагути // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – В.5. Ч.3. – С. 432-436.
5. Анцева Н.В., Витчук Н.А. Обоснование комбинации методов управления качеством для совершенствования производственных процессов изготовления машиностроительной продукции по критерию «сигнал/шум» // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/107EVN616.pdf> (доступ свободный).

© В.Ю. Анцев, Н.А. Витчук, Р.А. Иванов, 2021

VISION ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БУДУЩЕГО ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ В ПОНЯТИЙНОМ ПОЛЕ СОЦИОЛОГИИ РЕГИОНА И ГОРОДА

Иванова Т.Н.

доктор социологических наук, доцент, профессор, заведующий
кафедрой «Социология»
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

Аннотация: В статье рассматривается Vision как образ желаемого профессионального будущего выпускников вузов. Автор анализирует трехзвенную систему профессионального самоопределения. В статье интерпретируется рынок труда, где автор раскрывает тренды, охватывающие текущую ситуацию в регионах и городах России.

Ключевые слова: Vision, профессиональное будущее, студент, выпускник вуза, регион, город.

VISION OF THE PROFESSIONAL FUTURE OF UNIVERSITY GRADUATES IN THE CONCEPTUAL FIELD OF SOCIOLOGY OF THE REGION AND THE CITY

Ivanova T.N.

Annotation: The article considers Vision as an image of the desired professional future of university graduates. The author analyzes the three-tier system of professional self-determination. The article interprets the labor market, where the author reveals trends covering the current situation in the regions and cities of Russia.

Key words: Vision, professional future, student, university graduate, region, city.

Вхождение студента в социум это, прежде всего вхождение в профессиональную среду. У каждой личности на этом этапе возникают сложности и противоречия, в частности, проблема выбора профессии.

Безусловно, первый опыт работы самый важный в построении карьеры молодого специалиста и переход из статуса, обучающегося к статусу работающий, одна из форм социальных лифтов.

Выбор профессии – сознательное определение человеком области деятельности, которой он намеревается овладеть и длительно заниматься. Выбирая профессию, человек учитывает ее социальную значимость, престижность, взвешивает свои способности, оценивает возможность добиться успеха, оптимально самовыразиться. Профессиональное самоопределение можно представить, как трехзвенную систему:

1. Профессиональная ориентация;

2. Профессиональный выбор;

3. Реализация профессионального выбора.

На каждом из названных этапов возникают определенные сложности.

Молодые люди приходят на рынок труда не имея, как правило, за плечами достаточного уровня профессиональных навыков, однако, в противовес можно сказать, что молодежь является именно тем инновационным и стратегическим ресурсом страны который нужно развивать и осваивать. Можно выделить одну из серьезных проблем занятости молодежи, которая является основополагающей это то, что нет ориентации на потребности рынка труда, то есть не происходит соответствие объемов и профилей подготовки, именно это объясняет безработицу среди учеников, имеющих профессиональное образование. Печально, когда, та часть молодежи наиболее активна и образована, прибывает в статусе безработного. На данный момент каждый третий с высшим или неполным профессиональным образованием зарегистрирован в органах занятости, как безработный. Однако трудности в трудоустройстве были всегда.

Основную роль при трудоустройстве играет тот факт, что молодежь, как правило, не имея практического опыта, определяет высокие требования к заработной плате, это делает проблематичным на сегодняшний день поиски подходящей работы в регионе и городе.

Еще одной важной проблемой является то, что молодежный рынок труда региона и города характеризуется высокой сменяемостью. На рынок труда выходят выпускники высших профессиональных учебных заведений, которые реализуют осуществление подготовки специалистов по различным профессиям. Такая установка складывается на рынке труда тогда, когда не требуется специалисты какой-либо определенной профессии и многие выпускники не могут найти работу по данной специальности, которую они получили в вузе. Они будут трудоустраиваться по другой специальности отличной от полученной, в связи с этим вынуждены проходить переподготовку, чтобы устроиться на другую работу, востребованной на рынке труда. В течении года многие выпускники, устроившись на работу отличную от полученной в вузе, меняют данную профессию, так как она далека от той, на которую они претендовали.

Студенты испытывают значительные трудности при выборе профессии (т.е. на этапе профессиональной ориентации) вследствие крайне низкой информированности в отношении существующих профессий. Большинство студентов говорят о необходимости специальных уроков по профориентации, причем с курсом у студентов потребность в знаниях такого рода возрастает в связи с «выходом» на рынок труда и необходимостью обладания информацией о ситуации на нем. Профессиональный выбор происходит в ситуации неопределенности, носит случайный характер, что имеет далеко идущие последствия как для личности, так и для общества в целом, в частности, слабую мотивацию к получению знаний, нежелание работать по полученной специальности, частую смену места работы [3]. С курсом растет число

разочарованных в профессиональном выборе, что свидетельствует об осознании ошибочности сделанного выбора и побуждает студентов (около 25 % студентов) рассчитывать на получение второго высшего образования. Стремление продлить период студенческой жизни вызывается:

1) необходимостью преодоления кризиса профессионального самоопределения как следствия неудачного 1-го выбора своей профессии, когда студент не представлял себе ни будущего содержания труда, ни перспектив карьерного роста; 2-й выбор делается уже более осознанно;

2) желание получения более качественного профессионального образования, чем 1-е, так как зачастую 1-й выбор делается в пользу доступности (ближе к дому, ниже плата за обучение и т.п.) в ущерб качеству образования, что снижает конкурентоспособность на рынке труда;

3) отсрочка в выходе во взрослую жизнь, связанная с выходом на рынок труда, принятием ответственности за выполняемую работу, необходимостью строить отношения с коллегами, руководством, соблюдать трудовую дисциплину и т.п.;

4) желанием «отодвинуть» вступление в трудовой период, связанное с трудностями поиска работы в условиях безработицы и создать своеобразный «социальный ресурс» в виде получения нескольких профессий, что облегчит в будущем поиски работы.

Сложное положение студентов на рынке труда региона и города, её неконкурентоспособность, малая востребованность работодателями усугубляется некоторыми факторами, к числу которых можно отнести:

- 1) недостаток у студентов профессиональных знаний;
- 2) отсутствие необходимой квалификации и опыта работы;
- 3) нежелание работодателей нести дополнительные расходы, связанные с организацией профессионального обучения/переобучения молодых работников;
- 4) уход молодых женщин в декретный отпуск;
- 5) безответственность части молодых людей;
- 6) невысокая деловая активность и др. [2]

Молодежь все больше ориентируется не на социальную полезность и содержательную сторону труда, а на зарплату. Несомненно, значимыми являются для них потребительские ценности, при этом непростой труд, даже если он приносит хороший доход, привлекателен не для всех, куда лучше зарабатывать деньги, не напрягаясь. Можно сказать, что в молодежном сознании фиксируется приоритет ценностей частной жизни, ориентация на личное благополучие и растущая отчужденность от традиционных социальных институтов, властных.

Таким образом, в ориентациях школьников и студентов недостаточно представлены трудовые ценности, что отражает ситуацию в обществе на региональном и городском уровнях, которое в лице своих социальных институтов не уделяет должного внимания формированию трудовых ориентаций у молодежи.

На пороге жизненного пути у любого студента возникает потребность выбора профессии и своей будущей стратегии жизни. Каждый человек задумывается о том, где работать, где жить, на что жить и т.д.

Как определить свой вектор профессионального развития, и какие качества нужно развивать в себе вместе с основными профессиональными компетенциями, которые студент получает во время обучения в университете. Что позволит индивиду в гонке талантов, и что ждут, от него работодатели?

Что определяет успех в случае, когда мы беремся за выполнение конкретных задач и превосходим все наши ожидания? Потенциал!

Потенциал, который есть у каждого человека, а у студентов он огромен, потому что молодое поколение находится только в начале своего пути. Это увлекательное путешествие, которое поможет раскрыть студенту много нового и интересного в себе. Потенциал – это способность быстро адаптироваться, и расти в более сложных условиях, и развиваться в новых ролях для себя.

Работодатели обращают внимание на постановку амбициозных целей, на мотивацию, на самомотивацию, на те, качества, где проявляется личный интерес у студента к профессии, любознательность, поиск новых впечатлений, открытость к обучению, открытость ко всему новому, эти качества позволят активней и быстрее развиваться.

Еще одним из важных факторов является – это внимание к деталям, собирать, обобщать, анализировать информацию за относительно не большой срок. Ведь мы находимся в достаточно большом потоке информации, и понимать суть, находить ее в кратчайшие сроки, непосредственно будет конкурентным преимуществом. Еще одним не мало важным критерием, на который обращают внимание работодатели – это решительность.

Как получить опыт работы? Можно ли на первом курсе получить этот опыт (который всем нужен), а к 4-ому уже полноценно работать? Сейчас стало больше возможностей с условием именно удаленной работы, пандемия коронавируса и вызванный ею кризис привели к тому, что многие кампании отчасти закрыли какие-то свои образовательные мероприятия или в какой-то мере остановили подбор именно весной, и это, конечно, затруднило старт молодых специалистов при построении своей карьеры.

Например, проект «Точка роста Дом РФ» оперативно отреагировали на этот запрос, и получили огромный отклик со стороны молодежной аудитории. Удаленный формат позволил им провести мероприятие не только для Москвы, но и для студентов со всей России, мероприятие длилось на протяжении одного месяца, где участники получали практико-ориентированные задачи и могли выполнять специальные кейсы проекта «Точка роста Дом РФ».

Это как один из способов выхода из данной ситуации, можно интересоваться, узнавать и участвовать в таких краткосрочных и дистанционных проектах и эффективно совмещать свое обучение и так же получать практику в определенных направлениях, которые интересны студенту.

Возвращаясь к вопросу о том, где же взять опыт работы, что еще необходимо сделать? Заниматься волонтерством! Это не только полезная деятельность, но и развитие таких важных качеств как: организованность, целеустремленность, планирование и многое другое. Это позволяет расширить кругозор, расширить круг своего общения, найти новые знакомства и, безусловно, характеризует человека, как разносторонне развитую личность, с активной жизненной позицией, потому что для работодателя важно не только то, что вы делали, как вы делали, но и как вы к этому относитесь, почему вы к этому пришли, почему вы хотите развиваться именно в этом направлении?

Так же существует много различных программ по трудоустройству: стажировок, практик – это очень хорошая возможность для молодых специалистов попробовать себя в начале карьеры.

Что может дополнить резюме? Это премии, гранты, именные стипендии, любая активность, то где студент принимает участие, это уже дополнительно характеризует личность с хорошей стороны. Очень часто молодые специалисты, выпускники допускают ошибку в том, что они не указывают эти данные в своем резюме. Нужно сообщать о себе, для того, чтобы было больше возможностей привлечь студента к каким-либо проектам, в которых он уже участвовал.

На рынке труда существуют тренды, охватывающие текущую ситуацию в регионах и городах России, которые будут полезны выпускникам при поиске работы.

1) Первый тренд, который набирает обороты – это интерес к двум отраслям: интеллектуально емкие и творческие профессии (в качестве примера можно привести любую профессию разработки и программирования);

2) Второй очень мощный тренд – это сотрудники производства, инженерно-технического состава;

3) Третий тренд – это люди, которые имеют практику, опыт работы, либо образование в сфере маркетинга, управления персоналом, аналитики и финансов;

4) Интерес работодателя к личностным качествам кандидата – это работа в команде, развитие в проектной деятельности, ориентация на результат, адаптивность, гибкость (ключевая компетенция в нашем быстроменяющемся мире, полным информации, которая регулярно обновляется и так же быстро устаревают);

5) Поиск работы и работодателя не только на крупных карьерных сайтах, но и всевозможных сообществах (онлайн/офлайн). Социальные сети являются очень мощной альтернативой для профессионального самоопределения [1].

В современных условиях молодое поколение стремиться к независимости в рабочей среде. Студенты гражданских специальностей пытаются во время обучения в университете сделать постоянный источник.

В последние годы активно развивается молодежное предпринимательство, которое является альтернативным и новым популярный трендом в молодежной среде. Сейчас это одна из наиболее активно-динамично развивающихся

направлений деятельности. Предпринимательство для молодых людей это новый, креативный способ ведения бизнеса, отличительная черта которого, это привлечение капитала нестандартным способом, это возможность попробовать себя и получить важнейший опыт.

Результаты опроса, показывают, что ученики старших классов, девять из десяти в возрасте от 14 – 18 лет, хотят открыть собственный бизнес, каждый 4-й уже работает над своим проектом. Школьники и студенты, которые хотят самореализовать себя, и испытать свои силы в открытие собственного бизнеса, нередко сталкиваются с финансовыми трудностями и недостаточным уровнем знаний в области предпринимательства и инструментов поддержки, но по данным федеральной налоговой службы на июль 2020 года налогоплательщиками по налогу на профессиональный доход в возрасте от 14 – 15 лет составило 752 человека, а в возрасте от 16 – 18 лет – 16801 человек.

Эта статистика показывает, что несмотря на определенные препятствия, молодежь проявляет неподдельный интерес к ведению собственного бизнеса. Многие организации нацелены на поддержку в помощи молодым предпринимателям с механизмами снятия финансовых и юридических рисков.

Несомненно, что молодежное предпринимательство – это новый тренд, он помогает студентам самореализовать себя и понять конкретно, мое это или не мое. И, возможно, что в данном случае рынок труда будет приоритетней.

Навыки, которыми владеет человек, играют огромную роль на пути в трудоустройстве в хорошей компании, без правильных умений и знаний будет не легко поступить на работу или подняться по карьерной лестнице.

Любому человеку необходимо постоянно развиваться, улучшать свои умения. В настоящее время самими востребованными и актуальными являются:

1) Работа в команде – умение слаженно трудиться вместе позволяет группе намного быстрее и лучше выполнить поставленные перед командой задачи;

2) Инициативность – навык, без которого очень сложно будет забраться по карьерной лестнице на любой профессии, работодатели любят активных людей, которые не боятся брать на себя ответственность за выполнение конкретных задач;

3) Адаптивность – способность быстро переключаться, находить новых знакомых, быть мобильным, в современном мире является одной из наиболее востребованной, которая позволяет работнику моментально находить общий язык с любым человеком;

4) Восприятие критики и обратная связь – порой очень сложно принимать на себя негативные высказывания людей и если человек способен посмотреть правде в глаза, принять и оценить любые слова, извлечь из них пользу и выгоду, то в будущем такого человека никто и никогда не сможет обидеть и сломать.

В современных условиях на рынке труда, безусловно, для того, чтобы добиться успеха в выборной профессии необходимо быть конкурентоспособным специалистом. Огромный багаж знаний – это не гарантия получения высокооплачиваемой, престижной работы, в нашем мире

сильно ценятся умение применять свой потенциал на практике, навык общения с клиентами, инициативность.

Экономическое состояние регионов и городов нашей страны дает возможность, основу для получения среднего, специального, высшего образования. Остальное зависит только от человека и его желания трудиться и профессионально развиваться.

Таким образом, универсальных решений не существует, нужно быть индивидуальным, практичным, инициативным, искать свой путь и развивать свой потенциал.

Список литературы

1. Панина, С. В. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся: учебник и практикум для вузов / С. В. Панина, Т. А. Макаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 312 с. — (Высшее образование) — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449903> (дата обращения: 15.04.2021).

2. Чурекова, Т.М. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся: учебное пособие / Т.М. Чурекова, Г.А. Грязнова; Кемеровский государственный университет. [Электронный ресурс] // — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. — 162 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278345> (дата обращения: 01.03.2021).

3. Козловская С. Н. Технологии организации профориентационной работы в школе: практическое пособие/ С.Н. Козловская.- Москва: ИМФРА-М, 2017.- 176 с.

© Т.Н. Иванова, 2021

УДК 006.91

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ-МЕТРОЛОГОВ

Мосичкина А.В.
начальник Центра оценки квалификаций
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Аннотация: в рамках данной статьи раскрываются основы Национальной системы квалификаций, построенной на профессиональных стандартах. Рассмотрены особенности применения профессиональных стандартов при формировании компетенций обучающихся и независимой оценке квалификации специалистов. Проведен анализ нормативных документов, характеризующих

деятельность специалистов по метрологии. Предложена модель комплексного подхода в оценке компетенций метрологов.

Ключевые слова: качество образования, федеральный государственный образовательный стандарт, профессиональный стандарт, квалификация, метрология.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF EDUCATION AND THE APPLICATION OF PROFESSIONAL STANDARDS TO ASSESS THE QUALIFICATIONS OF METROLOGISTS

Mosichkina A.V.

Abstract: within the framework of this article, the foundations of the National Qualifications System, built on professional standards, are revealed. The features of the application of professional standards in the formation of students' competencies and independent assessment of the qualifications of specialists are considered. The analysis of normative documents characterizing the activities of metrology specialists has been carried out. A model of an integrated approach in assessing the competence of metrologists is proposed.

Key words: quality of education, federal state educational standard, professional standard, qualifications, metrology.

Обеспечение высокого качества образования является ключевой задачей, в решении которой должны быть задействованы не только образовательные организации.

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации»: «качество образования – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [1].

Образование не заканчивается с получением диплома – этот процесс должен длиться на протяжении всей профессиональной деятельности. Образование – это непрерывный процесс, в современном мире для достижения поставленных целей необходимо совершенствоваться каждый день.

Для получения положительных результатов и достижения цели, по обеспечению высокого качества предоставляемого образования необходим комплексный подход. В нашей стране продолжается процесс совершенствования Национальной системы квалификаций. В основу ее положены профессиональные стандарты. В федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), основных профессиональных

образовательных программах (ОПОП) формирование перечня профессиональных компетенций происходит с учетом профессиональных стандартов по профилю подготовки. Согласно приказу Минтруда России от 12.04.2013 N 148н вводится девять квалификационных уровней, которые применяются при разработке профессиональных стандартов для описания трудовых функций, требований к образованию и обучению работников [2]. Положения профессиональных стандартов применяются при совершенствовании кадровой политики, разработке документов по аттестации и оценке персонала, установлении системы оплаты труда. Также на основе положений профессиональных стандартов разрабатываются наименования квалификаций и оценочные средства, которые используются для независимой оценки квалификации работников согласно 238 ФЗ «О независимой оценке квалификации» (от 03.07.2016) [3]. Цель введения системы, основанной на профессиональных стандартах – установление соответствия между сферой профессионального образования и сферой труда.

Если вспоминать историю введения профессиональных стандартов и Национальной системы квалификации в РФ, то можно сказать, что впервые термин «профессиональный стандарт» был использован еще в 1997 г. в Программе социальных реформ в Российской Федерации на период 1996 – 2000. Планировалась разработка государственных профессиональных стандартов, соответствующих международным требованиям. В 2007 году было подписано Соглашение между Министерством образования и науки Российской Федерации и Российским союзом промышленников и предпринимателей с целью «развития Национальной системы квалификаций, создания профессиональных стандартов, государственных образовательных стандартов профессионального образования, системы независимой оценки образования и сертификации квалификаций, развития инновационных профессиональных образовательных программ». Уже тогда предполагалось, что профессиональные стандарты будут применяться при разработке образовательных стандартов нового поколения.

Модернизация промышленных предприятий, современное развитие техники обусловило появление новых и совершенствование уже имеющихся трудовых функций профессий, требующих специфических знаний и умений, в том числе специалистов по метрологии. Ведь результаты выполненных измерений используются на всех стадиях жизненного цикла продукции. Вследствие этого, требования, предъявляемые к персоналу, занимающемуся метрологическим обеспечением разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг очень высоки.

Для оценки качества имеющихся у специалистов по метрологии знаний и опыта необходимо проанализировать требования, которые к ним предъявляются, комплексно рассмотреть характеристики их деятельности, описываемые в различных нормативных документах, а также желаемые компетенции потенциальных работников, которые хочет видеть работодатель.

В первую очередь компетенции специалистов по метрологии формирует

образовательная организация среднего или высшего профессионального образования.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования «Стандартизация и метрология», у выпускников должны быть сформированы виды профессиональной деятельности с соответствующими им профессиональными компетенциями. Совокупность данных видов профессиональной деятельности способствует достижению готовности будущих специалистов к осуществлению профессиональной деятельности [4].

Необходимо отметить, что при формировании требований ФГОС (и, соответственно, образовательных программ) и профессиональных стандартов наблюдается разный подход к характеристике профиля деятельности. ФГОС формирует основу, которая позволяет выпускнику иметь различные варианты для трудоустройства, в нем содержатся общекультурные и профессиональные компетенции; а знания и умения, которые необходимы работнику согласно профессиональным стандартам для выполнения определенного набора трудовых функций, имеют более узкую направленность.

В соответствии с Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов для формирования основной профессиональной образовательной программы может быть применен вариант использования нескольких профессиональных стандартов, каждый из которых отражает специфику деятельности [5].

При разработке и реализации программы бакалавриата организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Можно выделить следующие профессиональные стандарты, с учетом которых целесообразно разрабатывать основную профессиональную образовательную программу, и которые имеют отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»:

40.012 «Специалист по метрологии» (актуализированный профессиональный стандарт «Специалист по метрологии», проходит согласование в Минтруда),

40.062 «Специалист по качеству продукции»,

40.010 «Специалист по техническому контролю»,

проект профессионального стандарта «Специалист по стандартизации» (разработан, проходит согласование в Минтруда) [6 - 8].

ФГОС по направлению «Стандартизация и метрология» содержит в себе такой вид профессиональной деятельности выпускников как научно-исследовательская деятельность. Перечисленные профессиональные стандарты не учитывают трудовые функции, знания, умения, касающиеся научно-

исследовательской деятельности. Исключение – проект актуализированного профессионального стандарта «Специалист по метрологии», который на данный момент проходит процедуру утверждения в Минтруда. Этот стандарт включает в себя научную деятельность для разных уровней квалификации, с соответствующим уровнем сложности и ответственности.

В настоящее время разработаны профессиональные стандарты 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (или 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»), которые описывают деятельность научных работников, отнесенных к широкому списку видов экономической деятельности. Но, перечисленные профессиональные стандарты разработаны достаточно давно и требуют актуализации. После утверждения актуализированного профстандарта «Специалист по метрологии», который включает в себя перечисленные трудовые функции по научным работам именно в области метрологии, необходимость обращения к этим профстандартам отпадает [9, 10].

По итогам рассмотрения общероссийских классификаторов, справочников в области труда, профессионального образования и обучения можно заключить, что они являлись основой, созданной еще в Советском Союзе системы профессиональных квалификаций. Установленная в этих документах номенклатура единообразно определяет структуру должностей и профессий, применяемых на предприятиях. В настоящее время они легли в основу разрабатываемых профессиональных стандартов, которые являются документами, более полно раскрывающими трудовые функции и требования к специалистам.

Критерии аккредитации (приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации») включают:

- общие критерии аккредитации, представляющие собой совокупность требований, которым должны удовлетворять все заявители и аккредитованные лица;
- дополнительные критерии аккредитации, предусматривающие специальные требования в отдельных областях выполнения работ и (или) оказания услуг по обеспечению единства измерений.

Критерии устанавливают следующие требования к образованию и квалификации специалиста.

Наличие у работников (работника), непосредственно участвующих в выполнении работ (оказании услуг) по обеспечению единства измерений высшего образования и (или) среднего профессионального образования, и (или) дополнительного профессионального образования, либо ученой степени по специальности и (или) направлению подготовки, соответствующему области аккредитации;

- опыта работы по обеспечению единства измерений в области

аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц, не менее трех лет;

- допуска к проведению работ (оказанию услуг) по обеспечению единства измерений, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну (при необходимости).

Допускается наличие у работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по поверке средств измерений, среднего профессионального и (или) дополнительного профессионального образования по профилю, соответствующему области аккредитации, и опыта работы не менее одного года [11].

При этом документ устанавливает одинаковое требование к опыту и образованию специалистов разных уровней квалификации. Профессиональный стандарт, наоборот, четко разделяет эти требования, причем, на некоторых уровнях квалификации для определенных групп специалистов не предъявляется требования к опыту работы.

В настоящее время, при подаче объявления о найме на работу работодатель вместо специальности по диплому указывает набор компетенций и квалификаций потенциального работника. Помимо диплома, выданного образовательной организацией, который является подтверждением уровня образования в целом, работодателю необходимо иметь более точную информацию об уровне подготовки специалиста. В этом случае профессиональная квалификация потенциального работника, подтвержденная независимым органом оценки в рамках ФЗ № 238 «О независимой оценке квалификации» (от 03.07.2016), помогает работодателю определиться с выбором. Причем в настоящее время все популярнее становится проведение независимой оценки, сопряженной с государственной итоговой аттестацией выпускников.

Оценочные средства, используемые при процедуре профессионального экзамена, представляют собой комплекс заданий, критериев оценки. Цель независимой оценки квалификации установить, готов ли соискатель выполнять трудовые функции, составляющие содержание данной квалификации; оценка основана на сопоставлении квалификации соискателя с нормой (эталонном).

Требования к документам, необходимым для допуска соискателя к профессиональному экзамену, включают: подтверждение полученного соискателем образования, прохождения профессионального обучения; подтверждение практического опыта выполнения работ, связанных с оцениваемой квалификацией (для более высоких уровней квалификации, при условии, если он требуется согласно утвержденным наименованиям квалификаций).

Стимулом к тому, чтобы оценивать и подтверждать квалификацию работников, является потребность работодателя в квалифицированных кадрах, от которых зависит состоятельность и успешность компании, ее производительность, прибыль, конкурентоспособность.

В результате рассмотрения всех перечисленных нормативных документов,

требований можно сделать вывод о том, что наиболее четко и полно характеристики трудовой деятельности метрологов и установленные требования к ним отражены в профессиональном стандарте, так как он отражает единообразный подход к требованиям к квалификации, навыкам, опыту как со стороны со стороны образовательных организаций, так и работодателей.

Если говорить о требованиях потенциальных работодателей, то оценка результатов мониторинга показала, что нет однозначного мнения по описанию и содержанию трудовой деятельности метрологов. На многих производственно-промышленных предприятиях специалисты метрологических служб выполняют трудовые функции, связанные со спецификой деятельности предприятий. Требования к персоналу метрологических служб, уровню их подготовки, квалификации, опыту работы во многих организациях носит индивидуально выраженный характер.

Результаты мониторинга работодателей говорят о том, что выпускники (особенно, бакалавры) испытывают трудности в решении профессиональных задач из-за отсутствия практического опыта по профилю деятельности. Для решения этой задачи возникает потребность в организации процесса обучения студентов совместно с предприятиями. В этом случае может быть реализовано дуальное обучение. При дуальном виде обучения теоретическая часть подготовки проходит на базе образовательной организации, а практическая – на рабочем месте. Работодатели принимают участие в составлении образовательных программ. На территории предприятия создаются учебные рабочие места для студентов, или учебные рабочие места для выполнения практической задачи, имитирующей реальную ситуацию трудовой деятельности. Студенты проходят практику на предприятии без отрыва от учебы.

В таком случае предложенная модель формирования компетенций приведет к желаемому повышению качества образования специалистов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2016 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 24.03.2021).
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 апреля 2013 г. N 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов».
3. Федеральный закон от 03 июля 2016 г. N 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации».
4. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 N 901 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».
5. Методические рекомендации по разработке основных

профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов. Методические рекомендации Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн.

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2017 г. N 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по метрологии».

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 31 октября 2014 года N 856н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по качеству продукции» (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

8. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21 марта 2017 года N 292н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по техническому контролю качества продукции»;

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 4 марта 2014 года N 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 11 февраля 2014 года N 86н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

11. Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

© А.В. Мосичкина, 2021

УДК 378

К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19

Шурыгин В.Ю.

к.ф.-м.н., доцент

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Аннотация: В работе представлен и проанализирован опыт работы кафедры физики Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета по реализации дистанционного обучения физике и смежным дисциплинам в условиях развития пандемии COVID-19 в контексте обеспечения надлежащего качества подготовки специалистов. Показано, что целенаправленная трансформация разработанных средствами LMS Moodle

дистанционных модулей в совокупности с использованием онлайн трансляций на платформе Microsoft Teams позволяет добиться достаточно качественных результатов по всем видам учебной деятельности, включающих изучение теоретического материала, методики решения задач и реализации лабораторных практикумов.

Ключевые слова: вуз, физика, дистанционное обучение, LMS Moodle, Microsoft Teams, решение задач, лабораторный практикум.

TO THE QUALITY ASSURANCE OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICS AT THE UNIVERSITY IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 PANDEMIC DEVELOPMENT

Shurygin V.Yu.

Abstract: The paper presents and analyzes the experience of the Department of Physics of the Elabuga Institute of Kazan (Volga Region) Federal University in the implementation of distance learning in physics and related disciplines in the context of the development of the COVID-19 pandemic in the context of ensuring the proper quality of training. It is shown that the purposeful transformation of the remote modules developed by LMS Moodle, together with the use of online broadcasts on the Microsoft Teams platform, allows achieving sufficiently high-quality results in all types of educational activities, including the study of theoretical material, methodology for solving problems and the implementation of laboratory workshops.

Key words: university, physics, distance learning, LMS Moodle, Microsoft Teams, problem solving, laboratory practice.

В последние годы в системе высшего образования в России происходят принципиальные изменения, связанные с цифровизацией всего процесса обучения. Электронные образовательные технологии все интенсивнее встраиваются в образовательный процесс. Это обуславливает переход от традиционного к смешанному обучению (blended learning), как сочетанию традиционного и электронного обучения. При этом часть электронной составляющей образовательного процесса может быть реализована в дистанционной форме.

В качестве основного инструмента практической реализации данного подхода в системе высшего образования используются различные электронные системы управления обучением (learning management system, LMS) [1, 2]. При этом подавляющее большинство вузов России использует LMS Moodle. Анализ показывает, что из первой десятки рейтинга российских университетов лишь СПбГУ отдает предпочтение другой системе, а именно Blackboard. Вообще говоря, вопрос о выборе оптимальной LMS для реализации элементов дистанционного обучения далеко не тривиален, и требует отдельных серьезных исследований [3].

На кафедре физики Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета для реализации смешанного обучения начиная с 2014 года успешно используются электронные образовательные курсы, разработанные средствами LMS Moodle. Их структура, методика и различные модели использования в целях совершенствования учебного процесса исследовались и обсуждались преподавателями кафедры в ряде работ [4-7].

Развитие пандемии Covid-19 поставило перед системой образования ряд совершенно новых задач, связанных, прежде всего, с обеспечением необходимого качества подготовки специалистов в условиях вынужденного перехода на полностью дистанционное обучение [8]. Особая важность и различные аспекты анализа качества вузовских электронных образовательных ресурсов особенно подробно изучались и обсуждались в работах [9, 10].

В нашем случае данные проблемы усугублялись спецификой дисциплины «Физика», как учебного предмета. Дело в том, что изучение физики предполагает различные виды учебной работы студентов. Это изучение теоретического материала, практические занятия по овладению навыками решения физических задач, а также выполнение большого объема лабораторных работ. Таким образом, успешное усвоение курса физики предполагает не только приобретение студентами прочных теоретических знаний, но и овладение умениями и навыками применения этих знаний на практике. Обеспечение необходимого качества реализации практической направленности изучения курса физики и смежных дисциплин и стало наиболее важной проблемой в сложившейся ситуации.

По реализации дистанционных технологий в организации изучения теоретического материала сотрудниками кафедры физики накоплен достаточный опыт. Разработанные в LMS Moodle дистанционные модули содержат для этого все необходимые обучающие, контролирующие и вспомогательные элементы. При этом, в качестве основного инструмента нами используется элемент «Лекция», представляющий собой чередование небольших фрагментов изложения теоретического материала и тестовых вопросов, направленных на анализ качества усвоения знаний. При неправильном ответе на вопрос студент автоматически отправляется на повторное изучение теории. При этом система отслеживает и оценивает индивидуальную траекторию каждого студента по прохождению данного элемента.

При переходе на полностью дистанционный формат в дополнение к электронным курсам в LMS Moodle нами активно использовался еще один инструмент – платформа Microsoft Teams, позволяющая проводить онлайн занятия.

Следующим видом учебной деятельности при изучении физики являются практические занятия, направленные на формирование умений по решению задач. Для обеспечения качественной подготовки студентов в этом направлении в электронные курсы нами введены дополнительные элементы, включающие в себя описание алгоритмов, методики решения задач по каждой

теме, а также авторские видеоролики с демонстрацией решения стандартных задач. Завершается такой блок индивидуальными заданиями по решению задач для студентов, которые они прикрепляют в виде файла для проверки преподавателем. На рисунке 1 представлен фрагмент электронного курса, содержащий материалы, направленные на формирование умений решения задач по теме «Статика».

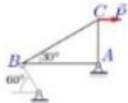

 Алгоритмы решения стандартных задач

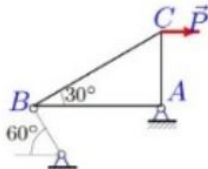

 2.3. Методика и примеры решения задач


 Методика и примеры решения задач
 Слайд-шоу PowerPoint 2007



одится в равновесии под действием трех сил, внешняя нагрузка P , другая — реакция опоры в стержень), а третья — реакция неподвижного шарнира A . Найти неизвестные реакции опор (в кН). $P = 9$ кН.





Изображаем ту реакцию связи, направление которой известно. В данном случае, это реакция стержня.


 2.4. Самостоятельная работа


 Задание 2.4

Вам необходимо выполнить **свой вариант самостоятельной работы** по данной теме.

Чтобы преподаватель проверил Ваши решения задач рекомендуем отсканировать рукописный вариант решений или сфотографировать цифровым фотоаппаратом, картинки вставить в документ MS Word и полученный файл отправить преподавателю.

Рис. 1. Пример материалов электронного курса, направленных на формирования навыков решения задач

Следует отметить, что схожая методика использовалась преподавателями Астраханского государственного университета для формирования у студентов навыков решения основных задач теоретической механики [11].

Наибольшие трудности в плане обеспечения необходимого качества практической подготовки специалистов возникли у нас при реализации лабораторных практикумов из-за полной оторванности студентов от реального лабораторного оборудования. Для преодоления данных трудностей нами были предприняты следующие действия. Во-первых, в дистанционные модули были добавлены специальные материалы, направленные на выполнение каждой из лабораторных работ практикума (см. рис. 2).

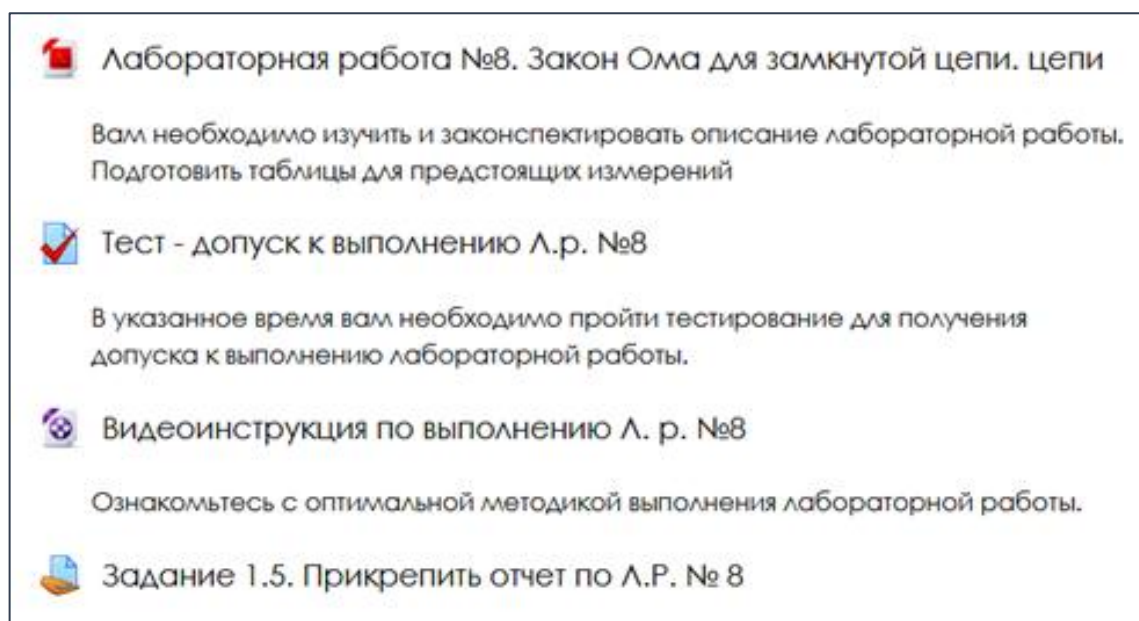


Рис. 2. Материалы электронного курса по подготовке к выполнению лабораторной работы

Последовательность работы студентов с такими элементами электронного курса выглядит следующим образом. На подготовительном этапе студенты, используя имеющийся ПДФ файл, изучают описание предстоящей лабораторной работы, готовят таблицы для предстоящих измерений, обсуждают возникающие вопросы на форуме (или в личных сообщениях) с сокурсниками или с преподавателем. Затем, в строго определенное время, они проходят компьютерное тестирование по получению допуска к проведению конкретных лабораторных измерений по данной работе.

Для реализации непосредственно экспериментального этапа нами применялись два разных подхода.

В первом случае студенты изучали видеоролик, демонстрирующий выполнение данной лабораторной работы другими студентами (их предшественниками, которые занимались аудиторно). Такие видеоролики изготовлены в разные годы студентами в рамках выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.

Во втором случае использовалась онлайн трансляция выполнения необходимых измерений преподавателем, осуществляемая через платформу Microsoft Teams. При проведении онлайн занятий лабораторного практикума уже готовые к занятию студенты наблюдали в условиях дистанционного диалога выполнение конкретной лабораторной работы преподавателем. Затем они обрабатывали и обсчитывали результаты проделанных экспериментов. Оформленный отчет по каждой работе прикреплялся студентами файлом в соответствующее задание курса для проверки и оценки преподавателем.

Анализ результатов проведенной описанным образом работы по дистанционному обучению нескольким разделам физики и теоретической механики позволяет сделать вывод о том, что при продуманном совместном

использовании электронных образовательных курсов в LMS Moodle и онлайн трансляций на платформе Microsoft Teams позволяет получить достаточно качественные результаты по всем видам учебной деятельности, включающих изучение теоретического материала, освоение методики решения задач и проведения лабораторных работ.

Список литературы

1. Сорокова М.Г. Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // Психологическая наука и образование. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 36-50.
2. Смолянинова О.Г., Иванов Н.А. Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS: опыт российских вузов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8, № 2 (27). – С. 228-232.
3. Герасимова В.Г., Женова Н.А., Меламуд М.Р., Романова Ю.Д., Тутаева Д.Р. К вопросу о выборе отечественной системы управления обучением для российского вуза // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 3, № 1. – 50-57.
4. Тимербаев Р.М., Шурыгин В.Ю. Активизация процесса саморазвития студентов при изучении курса «Теоретическая механика» на основе использования LMS Moodle // Образование и саморазвитие. – 2014. – № 4 (42). – С. 146-151.
5. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS MOODLE // Образование и наука. – 2015. – № 8. – С. 125-139.
6. Шурыгин В.Ю. Особенности реализации технологии «перевернутый класс» в преподавании физики в вузе средствами LMS MOODLE // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8, № 4 (29). – С. 246-249.
7. Krasnova L.A. Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. International Journal of Technology Enhanced Learning. – 2020. – V. 12, № 1. – P.38-52.
8. Барахсанова Е.А., Готовцева О.Г., Готовцева А.Ж. Особенности организация дистанционного обучения педагогическом вузе в режиме самоизоляции // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 1(34). – С. 25-28.
9. Богданова А.В., Глазова В.Ф., Коновалова Е.Ю. Интеллектуальные технологии оценки качества дистанционных учебных курсов в высшем образовании // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. – Т. 6, № 1 (18). – С. 79-82.
10. Шапошникова Т.Л., Вязанкова В.В., Шабанова Т.Н. Диагностика качества университетских информационно-образовательных ресурсов на

основе инфометрии // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – Т. 9, № 1 (30). – С. 305-308.

11. Крутова И.А., Исмухамбетова А.С., Дергунова О.Ю. Формирование у студентов методов решения основных задач теоретической механики в электронно-образовательной системе MOODLE // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. – С. 18.

© В.Ю. Шурыгин, 2021

Секция 4

Метрология

ОСОБЕННОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Бакулина А.Н.

**к.т.н., доцент, руководитель службы метрологии
Филиал ООО «ВО «Технопромэкспорт» в г. Севастополь
Кравцова С.Е.**

**к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Техническая экспертиза и
управление качеством»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

Аннотация: в статье проведен обзор и анализ особенностей метрологического обеспечения измерений на примере предприятия электроэнергетики. Показаны особенности ведения единого реестра средств измерений, учета результатов поверки и калибровки средств измерений. Приведены основные изменения при контроле и учете выполненных работ по метрологическому обеспечению в связи с введением нового порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, измерения, поверка, калибровка, средства измерений

FEATURES OF METROLOGICAL ASSURANCE AT ENERGY GENERATING ENTERPRISES

Bakulina A.N.

Kravstova S.E.

Abstract: The article provides an overview and analysis of metrological assurance features of measurements on the example of an electric power company. The features of maintaining a unified register of measuring instruments, recording the results of verification and calibration of measuring instruments are shown. The main changes in the control and accounting of the work performed on metrological assurance are given in connection with the introduction of a new procedure for the verification of measuring instruments, requirements for the verification mark and the content of the verification certificate.

Key words: metrological assurance, measuring, verification, calibration, means of measurement

В настоящее время все большее количество производственных предприятий, в том числе и предприятий в сфере энергетики, озаботились повышением качества и эффективности деятельности. Одним из наиболее

распространенных и известных методов является разработка и внедрением систем менеджмента качества (СМК). Как известно, СМК охватывает все сферы деятельности предприятия: планирование, учет и контроль, обеспечение и закупки, управление технологическими процессами. Так, и метрологическое обеспечение (МО) производства выступает как подсистема СМК.

Основной задачей МО является обеспечения единства измерений как необходимого условия повышения эффективности производства, безопасности труда, уменьшения экологического воздействия на окружающую среду, обеспечения достоверного учета материальных, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, повышения эффективности управления.

Ответственность за организацию и состояние метрологического обеспечения на энергообъектах возлагается на главного метролога, которому непосредственно подчиняется служба метрологии (СМ).

Одним из направлений деятельности метрологических служб энергопредприятий, например, тепловой электростанции (ТЭС), является анализ состояния метрологического обеспечения производства электрической энергии, что подразумевает различные способы исследования характеристик «метрологического обеспечения ТЭС» с целью выработки решений, направленных на поддержание и/или повышение уровня метрологического обеспечения [1].

Поэтому от уровня МО, под которым следует понимать «совокупность установленных требований к метрологическому обеспечению объекта, выполнение которых необходимо для удовлетворения потребности в информации, получаемой посредством измерений, испытаний и контроля» такого стратегически важного и достаточно сложного объекта, как ТЭС, будет зависеть «качество» и «достоверность» получаемой информации посредством средств измерений (СИ) [1].

Объектами МО на энергообъекте являются компоненты (процессы) и основное технологическое оборудование, предназначенные для обеспечения безопасного, надежного и бесперебойного производства электрической (некоторые и тепловой) энергии, с целью определения, состояния которых выполняется логически завершенная совокупность измерений, позволяющая получать измерительную информацию, необходимую для выработки различных управленческих решений [1].

Так в [2], как основополагающем законодательном акте в сфере метрологии, указаны сферы распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений (ГРОЕИ). Применительно к ТЭС сферы ГРОЕИ охватывают следующие направления:

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;

– осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

– осуществление торговли, выполнение работ по расфасовке товаров;

– выполнение государственных учетных операций и учет количества энергетических ресурсов;

– осуществление деятельности в области гидрометеорологии, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды [2].

Для достижения поставленных перед метрологическими службами энергообъектов целей, на них возложен ряд основных общих для всех служб задач:

1. организация и выполнение работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений в процессе производства, распределения, реализации электрической энергии;

2. организация и осуществление метрологического учета СИ, составление перечней СИ, подлежащих поверке или калибровке, а также перечня СИ, точность которых не нормируется;

3. установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений на предприятии;

4. взаимодействие с государственными региональными центрами метрологии и другими специализированными аккредитованными организациями по вопросам обеспечения единства измерений при организации работ по поверке (калибровке) средств измерений, измерительных каналов и систем, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

5. контроль соблюдения графиков поверки, калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования на календарный год;

6. организация метрологического надзора за производством, состоянием изменений и соблюдением метрологических правил, требований и норм в соответствии с нормативными актами Российской Федерации и локальными нормативными актами (ЛНА) предприятия в процессе производства, распределения, реализации электрической энергии;

7. проведение анализа состояния измерений в структурных подразделениях, разработка на его основе и осуществление мероприятий по совершенствованию МО;

8. разработка планов организационно-технических мероприятий по совершенствованию работ по обеспечению единства измерений в целях повышения эффективности производственной деятельности.

Однако, учитывая достаточно большой парк и разнообразие СИ по видам измерений, метрологические службы осуществляют методическое руководство работами по МО, а ответственность по объектам измерений или по областям использования СИ может распределяться в соответствии с утвержденными на предприятии ЛНА, например, ответственность за МО по областям применения

СИ и испытательного оборудования (ИО) между подразделениями распределяется следующим образом:

- СИ и ИО, относящиеся к цехам – ответственные начальники цехов;
- СИ и ИО, относящиеся к лабораторному оборудованию – ответственные начальники (руководители) лабораторий.
- СИ и ИО, используемые в других структурных подразделениях – ответственные начальники структурных подразделений.

Объектами управления по МО являются:

- методы и методики выполнения измерений;
- эталоны, поверочные и калибровочные установки;
- средства измерений и контроля, стандартные образцы;
- испытательное оборудование;
- измерительные установки и системы, вспомогательное оборудование;
- методики поверки, калибровки;
- условия измерений (испытаний, поверки, калибровки и др.);
- подготовка, обучение, аттестация персонала по аспектам метрологического обеспечения.

Предметом МО измерений являются измерения, выполняемые на всех этапах при производстве электроэнергии и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, проведении экспериментов и испытаний оборудования, диагностики, контроле условий труда и безопасности, учете материальных ценностей и ресурсов и при осуществлении других видов работ [3].

Планирование работ по МО осуществляется на основе:

- законодательных документов вышестоящих организаций;
- программ метрологического обеспечения;
- результата анализа состояния измерений в отрасли, госнадзора и внутреннего надзора за метрологическим обеспечением;
- предложений структурных подразделений;
- прочих документов в области МО.

К одной из самых значимых задач с точки зрения эксплуатации СИ можно отнести задачу своевременного метрологического учета СИ, а также учета движения (замены, списания и т.д.).

Все находящиеся на энергообъекте СИ и ИО должны состоять на метрологическом учете в метрологической службе (отделе, подразделении).

Структурные подразделения (цеха, отделы) ведут учет своих СИ и ИО, а также информируют СМ о любых движениях СИ (длительном хранении, списании, ремонте и т.д.).

СИ, находящиеся на метрологическом учете, вносятся в электронную базу предприятия. Учет ведется на основании данных подразделений об имеющихся и приобретаемых СИ и ИО, в табличной форме с указанием объекта, места установки или, например, с использованием системы кодирования KKS, измеряемого параметра, наименования и типа СИ, заводского (инвентарного) номера, информации о поверке (калибровке), производителя СИ и ИО, года

выпуска и сведений о заводской документации. Информацию рекомендуется обновлять не реже одного раза в квартал.

Рекомендуется использовать форму, приведенную в таблице 1.

Структурные подразделения совместно с СМ определяют перечень СИ, входящих в сферу ГРОЕИ, эксплуатируемых на опасном производственном объекте и подлежащих поверке, перечень СИ подлежащих калибровке, а также перечень СИ, применяемых для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется.

Перераспределение, передача, списание пришедших в негодность СИ и ИО должны производиться подразделениями с обязательным уведомлением СМ.

Таблица 1. Предлагаемая форма метрологического учета СИ на предприятии

Место установки	Изм. параметр	Наименование СИ	Тип СИ	Зав./ инв. №	МХ	
					Диапазон измерения	Погр., Кт
1	2	3	4	5	6	7
Инф. о поверке (калибровке)	МПИ (МКИ), мес.	Срок следующей поверки (калибр.)	Номер в ГР СИ	Производитель СИ, год выпуска	Место предыдущей поверки/ калибровки	Примечание
8	9	10	11	12	13	14

Все СИ, находящиеся в эксплуатации и входящие в сферу (ГРОЕИ) должны быть поверены в соответствии с [4].

К ним относятся СИ, используемые:

- в качестве эталонов;
- в качестве рабочих СИ для измерений, результаты которых используются для учета материальных ценностей, топлива, энергии, при взаимных расчетах, в торговле, для защиты природной среды, обеспечения безопасности труда и т.д.;
- на зарегистрированных опасных производственных объектах.

Особенно, следует отметить, что при выполнении подрядной организацией работ, связанных с монтажом/демонтажом СИ на основном и вспомогательном оборудовании с целью их поверки, выдачу нарядов и распоряжений осуществляет то структурное подразделение, в зоне ответственности которого они находятся.

При организации и проведении поверки вне территории предприятия, СМ должна уведомить руководителей подразделений о сроках выполнения работ.

СИ представляются на поверку в чехлах или таре, исключаяющей их повреждение, и очищенными от грязи и укомплектованными в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

СИ, эксплуатируемые в (на) агрессивных (специальных) средах, должны представляться на поверку обеззараженными, нейтрализованными, дезактивированными. Указанные СИ должны приниматься на поверку только при наличии справки, подтверждающей выполнение владельцем СИ необходимых мероприятий по обеззараживанию, нейтрализации, дезактивации.

Требования к проведению поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке указаны в [4].

Дополнительно, с целью контроля за соблюдением утвержденного графика поверки, метрологическая служба ведет учет результатов поверки, внесенных в ФГИС «Аршин» подрядными организациями в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона N 102-ФЗ, аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, согласованные с лицом, представляющим средства измерений в поверку, но не превышающие 20 рабочих дней (для средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин) и 40 рабочих дней (для остальных средств измерений) с даты проведения поверки средств измерений [4].

Отдельно стоит отметить те СИ, находящиеся в эксплуатации, которые не входят в сферу ГРОЕИ могут быть в добровольном порядке подвергнуты поверке или калибровке.

Калибровку СИ, как и поверку СИ, проводят в соответствии с утвержденным графиком на следующий календарный год, с учетом планируемых остановов и ремонтов основного энергетического оборудования.

Калибровка СИ может осуществляться:

- юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в соответствии с законодательством РФ на проведение калибровки СИ;
- лабораториями СМ при наличии технических возможностей и ресурсов (поверенных средств калибровки, обученного персонала, наличия методик калибровки СИ).

Следующей достаточно важной и ответственной задачей МО является постоянный мониторинг состояния и применения СИ, своевременный контроль за вышедшими из строя, забракованными и не прошедшими поверку СИ.

Так, при любых перемещениях СИ с мест их установки заполняется подразделением, эксплуатирующим СИ, разработанный и апробированный в СМ бланк движения СИ в эксплуатации, форма предлагаемого бланка приведена на рисунке 1.

При наличии возможности ремонта своими силами или в сторонних организациях и ремонтпригодности СИ, следует учитывать, что

отремонтированные СИ подлежат первичной поверке (калибровке) и возврату с соответствующей отметкой.

Еще об одной категории СИ не следует забывать как СМ, так и «владельцам» СИ – СИ, используемым для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется. Такие СИ и контроля, применяемые для наблюдения за изменением величин без оценки их значений в единицах величин с нормируемой точностью, могут быть переведены в категорию «технических средств». Перевод в категорию технических средств осуществляется подразделением – владельцем совместно с СМ по результатам проведения анализа имеющихся в подразделении СИ. Типовая номенклатура технологических параметров, точность измерения которых не нормируется, представлена в [5].

Бланк движения СИ в эксплуатации					
KKS: _____					
Измеряемый параметр: _____					
Сведения о снятом СИ:					
Наименование, тип СИ	Зав./инв. номер	МХ		Знак поверки / калибровки (клеймо)	Дефект
		диапазон	КТ		
Сведения об установленном взамен СИ:					
Наименование, тип СИ	Зав./инв. номер	МХ		Знак поверки / калибровки (клеймо)	Примечание (источник СИ)
		диапазон	КТ		
« ____ » _____ _____ _____ Подпись Фамилия, инициалы					

Рис. 1. Разработанный Бланк движения СИ в эксплуатации

СМ совместно со структурными подразделениями определяет периодичность контроля технического состояния СИ, согласно требованиям заводских инструкций по эксплуатации соответствующих СИ, включенных в перечень технических средств. Такой перечень подлежит корректировке при внедрении нового оборудования с установленными на нем технических средств или вывода оборудования из действующего состава, а также в случаях приобретения новых средств измерений или их замене.

Таким образом, все, что касается учета и контроля состояния СИ рассмотрено выше. Но, помимо эксплуатации СИ, часть структурных

подразделений эксплуатирует испытательное оборудование, например, СМ – печь муфельная, химические лаборатории – бани водяные, термостаты и т.д.

Поэтому, все ИО, находящиеся в эксплуатации, подлежит периодической аттестации в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017 [6]. Управление испытательным оборудованием осуществляется согласно действующей НД (ГОСТ) на соответствующие типы оборудования. Аттестацию испытательного оборудования организует и/или осуществляет СМ согласно периодичности, установленной в НД на ИО. Аттестация ИО выполняется по методикам и с использованием средств аттестации, изложенным в НД или технической (эксплуатационной) документации. ИО, не прошедшее аттестацию к использованию не допускается.

Помимо технического учета СИ, ИО, контроля за правильностью их применения и состояния на метрологические подразделения возложены функции по проведению метрологического надзора, согласно [7].

Метрологический надзор производится с целью достижения и обеспечения единства, требуемой точности и достоверности измерений в производственной деятельности, поддержания СИ, применяемых в производстве, в исправном состоянии. Метрологический надзор является формой внутреннего надзора за эксплуатацией СИ, применением методов измерений и условий выполнения измерений и проводится работниками СМ ТЭС. Результаты метрологического надзора оформляются актом.

По результатам надзора руководитель проверяемого подразделения может организовать:

- разработку плана мероприятий по устранению обнаруженных недостатков;
- согласование его с заинтересованными службами, в том числе с главным метрологом;
- выполнение плана мероприятий в установленные сроки.

Таким образом, можно сделать вывод, что от результативности работы метрологических служб энергогенерирующих объектов во многом зависит эффективность работы всего предприятия.

А совершенствование работы метрологических подразделений можно проводить по нескольким направлениям, например:

- внедрение на рабочих местах инженеров-метрологов специализированного программного обеспечения (ПО), например, АРМ «Метролог»;
- развитие технической базы для проведения калибровки СИ собственными силами СМ;
- взаимосвязь реестров СИ предприятия со специализированным ПО по организации и планированию ремонтов оборудования;
- постоянное повышение квалификации работников СМ, включая вопросы метрологического контроля и надзора, метрологическую экспертизу документации и методы и средства поверки по областям измерений.

Список литературы

1. ГОСТ Р 8.892-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении.
2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. (последняя редакция).
3. ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
4. Приказ Минпромторга РФ от 31.07.2020 N 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
5. РД 34.11.103-95 Рекомендации по составлению перечня рабочих средств измерений, применяемых на энергопредприятиях, для наблюдения за технологическими параметрами, точность измерения которых не нормируется.
6. ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
7. ГОСТ Р 8.884-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения.

© А.Н. Бакулина, С.Е. Кравцова, 2021

УДК 006.91

О ПОДХОДЕ К ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Бариева Е.Ф.
старший преподаватель
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: В статье проводится анализ проблемных вопросов, связанных с практической реализацией Порядка проведения поверки средств измерений, показывается, какие трудности могут возникнуть при осуществлении поверки у поверителя и у владельца средства измерения, который будет его получать согласно новым правилам.

Ключевые слова: поверка средства измерения, знак поверки, свидетельство о поверке, поверитель, эталон.

ON THE APPROACH OF THE PROCEDURE FOR THE VERIFICATION OF MEASURING INSTRUMENTS

Barieva E.F.

Abstract: The article analyzes the problematic issues related to the practical implementation of the Procedure for the verification of measuring instruments, shows what difficulties may arise in the verification of the verifier and the owner of the measuring instrument, who will receive it according to the new rules.

Key words: verification of the measuring instrument, verification mark, verification certificate, verifier, reference.

1 января 2021 года вступил в законную силу новый Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденный приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. Внесение изменений в предыдущий приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 обсуждались ежегодно, так как возникало очень много нестыковок при его практической реализации [1]. Этот вопрос подробно затрагивался в предыдущей статье [2]. Попытаемся проанализировать, что же кардинально нового привнес новый порядок проведения поверки, и с какими трудностями можно столкнуться при его практической реализации.

Для начала построим связь двух нормативных документов, которые тесно связаны между собой и в которых произошли значительные изменения во второй половине 2020 года. Эта связь наглядно представлена в таблице 1.

Таблица 1. Связь нормативных документов

<i>Было до 01.01.2021 года</i>	<i>Стало с 01.01.2021 года</i>
Приказ Минпромторга от 2 июля 2015 г. № 1815 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (в редакции от 28.12.2018 года № 5329)	Приказ Минпромторга от 31 июля 2020 г. № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке
<i>Было до 22.10.2020 года</i>	<i>Стало с 22 октября 2020 года</i>
Приказ Минпромторга от 20 августа 2013 № 1328 Об утверждении порядка создания и ведения федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него	Приказ Минпромторга от 28 августа 2020 года № 2906 Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений

Рассмотрим, какие же основные изменения на основании этих двух нормативных документов в порядке проведения поверки произошли:

1) Результат поверки средств измерений (СИ) – сведения о результатах поверки СИ, включенные в Федеральный информационный фонд по

обеспечению единства измерений (ФГИС «Аршин»), которые должны подтверждаться усиленной квалифицированной электронной подписью руководителя или уполномоченного им лица;

2) Сведения о результатах поверки СИ передаются аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в срок не более 40 рабочих дней для СИ, не относящихся к эталонам единиц величин и в срок не более 20 рабочих дней для СИ, применяемых в качестве эталонов единиц величин с даты проведения поверки СИ;

3) Только по заявлению владельца СИ или лица, представившего их на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки, наносит знак поверки на СИ и (или) выдает свидетельства о поверке, и (или) вносит запись о проведенной поверке в паспорт (формуляр) СИ или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещения о непригодности к применению СИ;

4) Свидетельства о поверке и извещения о непригодности к применению СИ выдаются в сроки, с учетом сроков опубликования сведений о результатах поверки в ФГИС «Аршин» не более 5 рабочих дней при наличии сведений о результатах поверки в ФГИС «Аршин». Они могут выдаваться в виде электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью;

5) Оформление результатов поверки в паспорте СИ включает запись о проведенной поверке в виде «поверка выполнена». Эта запись заверяется поверителем с расшифровкой подписи, наносится знак поверки и указывается дата поверки;

6) На СИ, которые по результатам поверки соответствуют метрологическим требованиям, наносятся знаки поверки (если конструкция СИ предусматривает возможность нанесения знаков поверки);

7) Сведения о результатах поверки должны подтверждаться усиленной квалифицированной электронной подписью руководителя или уполномоченного им лица;

8) Для СИ, которые прошли выборочную первичную поверку партии, в ФГИС «Аршин» передаются сведения о поверке всех СИ, входящих в партию, из которой осуществлялась выборка;

9) Для эталонов стала обязательной передача протоколов поверки в составе сведений о поверке в ФГИС «Аршин»;

10) Появилось новое понятие – «выписка о результатах поверки» из ФГИС «Аршин». Она предоставляется от Оператора Фонда поверяющей организации, т.е. не предоставляется напрямую владельцам СИ;

11) Из сведений о поверках исключен номер свидетельства о поверке и признак поверки партии СИ, но в свидетельство о поверке добавлен номер записи о результатах поверки в ФГИС «Аршин», а также сведения об условиях проведения поверки (значения влияющих факторов) [3, 4].

Проведя анализ того, что же нового внес новый приказ в порядок осуществления поверки, возникает целый ряд вопросов, которые будут

возникать на практике. Попытаемся осмыслить возможные трудности в его практической реализации:

1) требования к знаку поверки теперь достаточно минимальные (обязательны только шифр и две последние цифры года). Теперь каждый будет выполнять знак так, как посчитает нужным.

2) для средств измерений, которые эксплуатируются ранее 1993 года теперь поверка будет проводиться согласно ГОСТ 8.375-80. Означает ли это, что данный пункт теперь как некое послабление для данных СИ?

3) в пункте 8 раздела 2 говорится о том, что средства измерений, представляемые на поверку, должны иметь заводские (серийные) номера или буквенно-цифровые обозначения, нанесенные на средства измерений или, при невозможности нанесения на средство измерений, на эксплуатационный документ или упаковку средства измерений, которые должны идентифицировать каждый экземпляр средств измерений. Как быть в случае, когда на средстве измерения нет номера и как понять что именно эта упаковка или этот эксплуатационный документ именно от него?

4) Согласно п.18 раздела 3 теперь в ограниченном диапазоне можно проверять только каналы измерения, а ранее были включены и каналы воспроизведения.

5) Так как результатом оформления поверки согласно новому приказу является только передача сведений в ФГИС «Аршин» и нанесение пломбы со знаком поверки, то любые другие процедуры (оформление свидетельства о поверке, нанесение знаков поверки на средство измерения и/или в паспорт, оформление извещения о непригодности) будут считаться как дополнительные услуги, за которые на усмотрение будет браться плата. То есть теперь этот вопрос будет регулироваться исключительно договорными отношениями по требованию заказчика.

6) В форме свидетельства о поверке исчезла графа «владелец СИ», а в ФГИС «Аршин» сведения о владельце теперь передавать обязательно.

7) Датой поверки является дата проведения поверки, а не дата включения сведений в ФГИС «Аршин». Поиск сведений о результатах поверки средств измерений осуществляется в системе.

Таким образом, как видно из анализа нового приказа о Порядке проведения поверки средств измерений, возникает целый ряд вопросов его практической реализации. Теперь у поверителя стало больше времени уходить на оформление результатов поверки, а у владельца средства измерения больше времени на получение результатов поверки в виде записи в ФГИС «Аршин», так как поиск нужно осуществлять самостоятельно. Теперь владелец, получив средств измерения, не может быть уверен в его годности, пока не получит официальное подтверждение. По идее передавать средство измерения владельцу до опубликования сведений о его годности в ФГИС «Аршин» нельзя, это будет считаться неоказанием услуг. Насколько это правомерно – покажет время.

Список литературы

1. Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420287558> (дата обращения: 02.04.2021).
2. Бариева Е.Ф. Анализ правоприменительной практики порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке / Е.Ф. Бариева // Управление качеством в образовании и промышленности: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. - Севастополь: СевГУ, 2019. – С. 242-253.
3. Приказ Минпромторга от 31 июля 2020 г. N 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565780460> (дата обращения: 02.04.2021).
4. Приказ Минпромторга от 28 августа 2020 года № 2906 Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565911114> (дата обращения: 02.04.2021).

© Е.Ф. Бариева, 2021

УДК 504.064.38

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКОВ В МОРСКОЙ СРЕДЕ

Касьяненко К.А.

**магистрант направления подготовки
27.04.01 Стандартизация и метрология**

Белая М.Н.

**кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Техническая
экспертиза и управление качеством»**

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Греков Н.А.

**доктор технических наук, с.н.с., профессор, главный научный сотрудник
ФГБНУ «Институт природно-технических систем»**

Аннотация: В статье рассматривается ряд вопросов, на основании которых в настоящее время разрабатывается оптический метод определения интегральных характеристик микропластиков в морях и океанах. Разработка нового метода позволит при проведении испытаний определять именно

интегральные характеристики. Это позволит отличать живые организмы от микропластиков в морской среде. Так же он позволит упростить в будущем прибор для применения в реальных условиях, а также для автоматизации прибора для работы на глубине. Метод разрабатывается и апробируется на базе Института природно-технических систем.

Ключевые слова: микропластик, характеристики, оптические методы, установка, оптический стенд, испытания

INTEGRAL OPTICAL METHOD FOR DETERMINATION OF MICROPLASTICS IN THE MARINE ENVIRONMENT

Kasyanenko K.A.
Belaya M.N.
Grekov N.A.

Annotation: The article discusses a number of issues on the basis of which an optical method is currently being developed for determining the integral characteristics of microplastics in the seas and oceans. The development of a new method will make it possible to determine precisely the integral characteristics during testing. This will distinguish living organisms from microplastics in the marine environment. It will also make it possible to simplify the device in the future for use in real conditions, as well as for automating the device for working at depth. The method is being developed and tested at the Institute of Natural and Technical Systems.

Key words: microplastics, characteristics, optical methods, installation, optical stand, tests.

Пластик на сегодняшний день является одним из наиболее востребованных материалов и используется практически во всех областях промышленности. Его физико-химические свойства, обеспечивающие прочность, легкость и долговечность, в сочетании с низкой себестоимостью, делают этот материал практически незаменимым при производстве широкого круга изделий бытового назначения, в строительстве и на производстве [1].

Попавшие в природные условия пластиковые изделия постепенно разрушаются, порождая огромное количество макро-, микро- и наночастиц, которые и несут наибольшую опасность для окружающей среды. Кроме вторичного микропластика, образовавшегося в результате разложения предметов и крупных пластиковых обломков, выделяют и первичный, попавший в водные объекты в исходном виде. Ими являются пластиковые гранулы, или пеллеты, а также микрогранулы, применяющиеся в производстве в качестве сырья для изготовления пластиковых листов и готовых изделий.

В настоящее время еще окончательно не сформировано определение, какого размера частицы относить к микропластику, но большинство ученых сходятся в том, что это частицы размером от 0,5 до 5 мм по наибольшему

измерению. В некоторых работах предлагается использовать более низкий предел, порядка 0,25 – 0,3 мм. Выделение частиц размером от 0,5 до 5 мм в особую группу не случайно и вызвано значительными техническими сложностями, имеющимися при анализе частиц размером менее 0,5 мм. В данной статье мы будем придерживаться размерного диапазона порядка 0,25-0,5 мм при определении частиц микропластика.

Для проведения испытаний было принято решение использовать образцы 6 основных типов пластика из 7 принятых международных универсальных кодов пластмасс. В таблице 1 представлено описание видов пластмасс.

Таблица 1. Виды пластмасс в соответствии с международными универсальными кодами пластмасс

Англоязычное название	Русское название	Примечание
PET или PETE	ПЭТ, ПЭТФ Полиэтилентерефталат (лавсан)	Обычно используется для производства тары для минеральной воды, безалкогольных напитков и фруктовых соков, упаковки, блистеров, обивки
PEHD или HDPE	ПЭНД Полиэтилен высокой плотности, полиэтилен низкого давления	Производство бутылок, фляг, полужесткой упаковки
PVC	ПВХ Поливинилхлорид	Используется для производства труб, трубок, садовой мебели, напольных покрытий, оконных профилей, жалюзи, изоленты, тары для моющих средств и клеёнки. Материал является потенциально опасным для пищевого использования, поскольку может содержать диоксины, бисфенол А, ртуть, кадмий
LDPE или PELD	ПЭВД Полиэтилен низкой плотности, полиэтилен высокого давления	Производство брезентов, мусорных мешков, пакетов и гибких емкостей
PP	ПП Полипропилен	Используется в автомобильной промышленности (оборудование, бамперы), при изготовлении игрушек, а также в пищевой промышленности, в основном при изготовлении упаковок
PS	ПС Полистирол	Используется при изготовлении плит теплоизоляции зданий, пищевых упаковок, столовых приборов и чашек, коробок CD и прочих упаковок (пищевой пленки и пеноматериалов), игрушек, посуды, ручек и так далее. Материал является потенциально опасным, особенно в случае горения, поскольку содержит стирол
OTHER или O	Прочие	К этой группе относится любой пластик, который не может быть включен в предыдущие группы. В основном это поликарбонат. Поликарбонат может содержать опасный для человека бисфенол

Англоязычное название	Русское название	Примечание
		А. Используется для изготовления твердых прозрачных изделий.

Все эти типы пластика отличаются плотностью, твердостью, цветом, размером, формой, удельной плотностью, химическим составом, концентрацией в воде и другими физическими параметрами, что в свою очередь влияет на изменение оптических характеристик среды.

В основе оптических методов лежит способность всех веществ поглощать лучистую энергию в виде квантов, соответствующих определенным длинам волн. Линии или полосы поглощения при этом располагаются в ультрафиолетовой, видимой или инфракрасной областях спектра и могут использоваться для количественной оценки. В настоящее время распространена идентификация микропластика с применением инфракрасной спектроскопии. В этом методе проводится сравнение ИК-спектра поглощения или пропускания образца со спектрами известных синтетических веществ [1].

Целью развития предлагаемого оптического метода является определение интегральных характеристик микропластиков. Это позволит выделить микропластик в морской среде на фоне различных загрязнителей.

Новизна заключается в том, что при проведении испытаний определяются именно интегральные характеристики, что позволяет упростить в будущем прибор для применения в реальных условиях, а также для автоматизации прибора для работы на глубине.

Для планирования и проведения испытаний целесообразно рассмотреть последовательность процедур проведения испытаний:

- подготовка;
- сбор установки;
- проведение испытаний;
- регистрация результатов испытаний;
- обработка результатов испытаний.

В процессе подготовки к испытаниям необходимо провести:

- сбор пластика различных типов;
- измельчение при помощи кофемолки для получения различных типоразмеров;
- просеивание через лабораторные сита;
- сортировку по размеру.

В качестве лабораторной установки применяется стенд для исследования интегральных характеристик микропластика. Ранее сотрудниками Института природно-технических систем был разработан подобный стенд с набором различных измерительных каналов, который позволил провести предварительные исследования в лабораторных условиях, а также послужил основой для формирования структурных схем и определения предполагаемых технических возможностей будущих приборов. Целевое назначение стенда заключалось в определении влияния неоднородностей, находящихся в воде, на

её акустические свойства и результаты исследований. Стенд представляет из себя:

- аквариум с морской водой;
- излучатель широкодиапазонный в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне;
- приемник;
- осциллограф;
- инфракрасный приемник.

Проведение испытаний: подключение излучателя и приёмников, «просвечивание» образцов морской воды с различными типами микропластика.

Результаты испытаний регистрируются в специальной программе, позволяющей определять амплитуду интегральных характеристик в зависимости от исследуемого микропластика.

В результате проведения лабораторных испытаний будет подтверждено влияние микропластиков на интегральные характеристики инфракрасного оптического диапазона, что позволит в дальнейшем разрабатывать несложные приборы, работающие *in situ*.

Получив различные данные после проведения испытаний, при помощи математического и статистического анализа, будет осуществляться определение закономерностей определения типов микропластика в морской воде.

Список литературы

1. Зобков М.Б., Есюкова Е.Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов / Океанология. 2018. Т. 58. № 1. С. 149 - 157.

© К.А. Касьяненко, М.Н. Белая, Н.А. Греков, 2021

УДК 006.91

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Куприков Н.М.

**к.т.н., старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Московский
авиационный институт (национальный исследовательский университет)**

Наговицын Д.Д.

директор ФБУ «Якутский ЦСМ»

Аннотация: Рассмотрены проблемы при стандартизации метрологической деятельности в Арктическом регионе Российской Федерации. Основное внимание уделено стандартам в области передачи единиц величин.

Ключевые слова: стандарты, арктическая зона, обеспечение единства измерений

QUALITY AND METROLOGICAL ACTIVITIES IN THE ARCTIC REGION

**Kuprikov N.M.
Nogovitsyn D.D.**

Annotation: The problems of standardization of metrological activities in the Arctic region of the Russian Federation are considered. The main attention is paid to the standards in the field of transmission of units of quantities.

Key words: standards, Arctic zone, ensuring the uniformity of measurements.

Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) была разработана во исполнение Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (далее Стратегия). Развитие АЗРФ тесно связано с совершенствованием Системы обеспечения единства измерений (ОЕИ) в этом регионе. В метрологии и в области ОЕИ большую роль играет законодательная составляющая. Соответственно, инновационное развитие АЗРФ связано с совершенствованием стандартов, связанных с ОЕИ и в которых будут учтены особенности развития Арктической зоны [1].

В государственных программах закреплено понятие «опорных зон развития» в АЗРФ, которые формируются на основании существующего в настоящее время административного деления, но с учетом проблематики АЗРФ, а также географических и климатических особенностей нашей страны. На развитие системы ОЕИ в АЗРФ влияют такие факторы, как экстремальные природно-климатические условия, очаговый характер при инновационном промышленном развитии, удаленность от промышленных центров, неудовлетворительная транспортная логистика, северный завоз продуктов и энергоресурсов. Наиболее отчетливо указанные факторы проявляются при развитии Северо-Якутской опорной зоны (СЯОЗ).

При этом, основное внимание необходимо уделять возможности передачи единиц величин в любое время года на всей территории СЯОЗ. С учетом перечисленных выше факторов речь идет о разработке новых технических стандартов в области метрологической деятельности.

На первых этапах поверочные работы в Якутской палате мер и весов выполнялись выездом поверителей в отдаленные улусы. Суть работы заключалась в открытии так называемых «Временных отделений», в период действия которых в один пункт привозились со всех организаций средства измерений, где они поверялись и клеймились [2]. В дальнейшем были созданы филиалы, которые работают как «постоянные отделения». Тем не менее, проводится и работа с транспортируемыми эталонами. Развитие опорных зон

требует внедрения метрологических лабораторий, которые могут функционировать как мобильные и как стационарные. Прообразом таких лабораторий может служить вагон-палатка, которая применялась в начале 20 века [3]. Учитывая, что транспортная логистика СЯОЗ не содержит такой сети железных и автомобильных дорог, которая характерна для других районов РФ, требуется разработка новых подходов к созданию таких лабораторий и разработке необходимых стандартов.

Развитие АЗРФ происходит на фоне выделения ее в качестве самостоятельного объекта государственного наблюдения и регулирования. Это и определяет новизну при создании новых стандартов в зоне ответственности ФБУ «Якутский ЦСМ». На первом этапе целесообразно разрабатывать предварительные стандарты [9] с последующим переходом к системе стандартов по ОЕИ в СЯЗО.

Список литературы

1. Куприков Н.М. О перспективах деятельности технического комитета по стандартизации № 187 «Проведение исследований в полярных регионах». / Качество и жизнь, 2017, № 3 (15). – С. 60-62.
2. Ноговицын Д.Д. Единство измерений на благо Якутии [Электронный ресурс] // Экономика качества, №2(10) 2015. URL: <http://eq-journal.ru/pdf/10/Ноговицын.pdf> (дата обращения 25.01.2021).
3. Вагон-палатка № 2 на службе контроля за весами и мерами [Электронный ресурс] //Волгоградский музей мер и весов, 08.06.2016. URL: <http://museum.vzvt.ru/istoriya/vesy-i-mery-rossii/> (Дата обращения 25.01.2021).
4. Пронин А.Н., Литвинов Б.Я., Окрепилов М.В. Система стандартов метрологического института. / Стандарты и качество, 2019, №9. – С. 38 – 42.

© Н.М. Куприков, Д.Д. Наговицын, 2021

**К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ В УСЛОВИЯХ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «СЕВАСТОПОЛЬСКОЕ АВИАЦИОННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ»**

Лазарчук А.В.
студент 4 курса направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и
метрология
Романчук Е.В.
ассистент кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством»
Белая М.Н.
к.т.н., доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и
управление качеством»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается вопрос о технической основе метрологического обеспечения испытаний в условиях Федерального государственного унитарного предприятия «Севастопольское авиационное предприятие». Значимость выбранной темы определена улучшением производственных задач, а, следовательно, необходимостью развития метрологического обеспечения производства.

Ключевые слова: Федеральное государственное унитарное предприятие «Севастопольское авиационное предприятие», метрологическое обеспечение, средство измерение, испытания, испытательное оборудование

**TO THE QUESTION OF RESEARCHING THE TECHNICAL BASIS OF
METROLOGICAL SUPPORT OF TESTS IN THE CONDITIONS OF THE
FEDERAL STATE UNITARY ENTERPRISE «SEVASTOPOL AVIATION
ENTERPRISE»**

Lazarchuk A.V.
Romanchuk E.V.
Belaya M.N.

Abstract: This article discusses the issue of the technical basis for metrological support of tests in the conditions of the Federal State Unitary Enterprise «Sevastopol Aviation Enterprise». The importance of the chosen topic is determined by the improvement of production tasks, and, consequently, the need to develop metrological support of production.

Keywords: Federal State Unitary Enterprise «Sevastopol Aviation Enterprise», metrological support, measuring instrument, testing, testing equipment.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Севастопольское авиационное предприятие» (ФГУП «САП») это предприятие, которое предоставляет услуги по техническому обслуживанию и ремонту. Предприятие ведёт свою деятельность с момента создания военно-морской авиации. Первые здания и сооружения построены в 1912 году.

В соответствии с ГОСТ Р 8.820-2013 под метрологическим обеспечением (МО) понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений [1].

Техническая основа метрологического обеспечения состоит из:

- средств измерений (СИ), технические системы и устройства с измерительными функциями;
- испытательного оборудования;
- вспомогательного оборудования;
- материалов.

Основными целями метрологического обеспечения (МО) производства являются:

- обеспечение единства, требуемой точности измерений при контроле характеристик авиационной техники (АТ);
- осуществление МО и надзора;
- достижение требуемого уровня готовности, а также значительной производительности изменения СИ;
- обеспечение значительного уровня ремонтных работ АТ и эффективности управления производством;
- обеспечение достоверного учета вещественных ценностей и энергетических ресурсов;
- выполнение анализа состояния МО предприятия.

Организацию и осуществление работ по МО реализовывает метрологическая служба предприятия. В данную метрологическую службу предприятия входят:

- главный метролог предприятия;
- нештатные метрологи цехов, а также подразделений [2].

Техническая составляющая МО на данном предприятии осуществляется центральной заводской лабораторией (ЦЗЛ).

ЦЗЛ проводит испытания следующих объектов, которые представлены в таблице 1.

Данные объекты испытаний регламентируются нормативно правовыми актами и документами по стандартизации. Объектами испытаний являются: топливо РТ (ТС-1) [3], масла следующих видов: масло авиационное МС-20 [4]; масло синтетическое Б-3В [5]; масло синтетическое ЛЗ-240 [6]; масло АМГ-10 [7]; масло трансформаторное [8]; масла трансмиссионные для гипоидных передач (ТС гип) и коробки передач и рулевого управления (ТС) [9], этиловый спирт [10], противокристаллизационная жидкость (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), магнитный черный порошок [11],

краски, которые проявляются для цветной дефектоскопии (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), проникающая жидкость (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), отвердитель следующих видов: отвердитель №31А; отвердитель №2 (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), грунтовка: грунтовка ЭП-076 АК; грунтовка: АК-070; АК-069 (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), лак: АК-113; АК-113Ф [12], растворитель следующих видов: 645; 646; 647; 648 [13], эмаль (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), разбавитель (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), смывка (Нормативный документ на продукцию. Паспорт качества производителя), жидкость ПМС-5 [14], а также металлы, сплавы и металлопродукция [15].

Таблица 1. Перечень объектов и контролируемых в них показателей

Объекты	Определяемые показатели	Нормативно правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие методики (методы) измерения и (или) испытаний
Топливо РТ (ТС-1)	плотность при 20 °С	ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности, п. 1 Определение плотности ареометром
	фракционный состав	ГОСТ 2177-99 Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава, п. 5 Метод А
	кинематическая вязкость при 20 °С	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10
	кислотность	ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа
	температура вспышки, определяемая в закрытом тигле	ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом состоянии
	концентрация фактических смол	ГОСТ 8489-85 Топливо моторное. Метод определения фактических смол (по Бударову)
	содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
	содержание механических примесей и воды	ГОСТ 10227-86 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия, п. 4.5
Масло авиационное МС-20, масло синтетическое Б-3В, масло синтетическое ЛЗ-240	плотность при 20 °С	ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности, п. 1 Определение плотности ареометра
	кинематическая вязкость при 100 °С	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10
	содержание	ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод

Объекты	Определяемые показатели	Нормативно правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие методики (методы) измерения и (или) испытаний
	водорастворимых кислот и щелочей	определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
	кислотное число	ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа
	температура вспышки, определяемая в открытом тигле	ГОСТ 433-2014 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в открытом состоянии, п. 10
	содержание механических примесей	ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей
	содержание воды	ГОСТ 2477-2014 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды
Масло АМГ-10	плотность при 20 °С	ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности, п. 1 Определение плотности ареометра
	кинематическая вязкость при 50 °С	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10
	содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
	кислотное число	ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа
	температура вспышки, определяемая в открытом тигле	ГОСТ 4333-2014 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в открытом состоянии, п. 10
	содержание механических примесей	ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей
	массовая доля воды	ГОСТ 2477-2014 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды
Масло трансформаторное	кинематическая вязкость при 50 °С	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10
	содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
	кислотное число	ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа
	температура вспышки, определяемая в открытом тигле	ГОСТ 4333-2014 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в открытом состоянии, п. 10
	содержание	ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и

Объекты	Определяемые показатели	Нормативно правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие методики (методы) измерения и (или) испытаний
	механических примесей	присадки. Метод определения механических примесей
Масла трансмиссионные для гипоидных передач (ТС гип) и коробки передач и рулевому управлению (ТС)	кинематическая вязкость при 50 °С	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10
	содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
	содержание механических примесей	ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей
	массовая доля воды	ГОСТ 2477-2014 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды
Этиловый спирт	объемная доля этилового спирта	ГОСТ 3639-79 Растворы водно-спиртовые. Методы определения концентрации этилового спирта, п. 2
Противокристаллизационная жидкость «И-М»	плотность при 20 °С	ГОСТ 18995.1-73 Продукты химическк жидкие. Методы определения плотности, п.1 Определение плотности с помощью ареометра
Металлы, сплавы и металлопродукция	твердость по Роквеллу	ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Ровеллу
Порошок магнитный черный	внешний вид	ТУ 6-14-1009-79 Порошок магнитныйчерный. Технические условия, п. 4.3
	массовая доля основного вещества	ТУ 6-14-1009-79 Порошок магнитныйчерный. Технические условия, п. 4.7
Краска «М» белая проявляющая для цветной дефектоскопии	условная влажность при температуре (20,0 ± 0,5) °С	ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условно вязкости, п. 3.2
Красная проникающая жидкость «К»	внешний вид после отстоя	Визуально
Отвердитель №31А	внешний вид	Визуально
	массовая доля нелетучих веществ	ГОСТ 17537-72 Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ, п. 1
	плотность при температуре (20,0 ± 0,1) °С	ГОСТ 18995.1-73 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности, п. 1 Определение плотности с помощью ареометра
Грунтовка ЭП-076 АК	цвет пленки грунтовки	Визуально
	внешний вид пленки грунтовки	Визуально
	условная вязкость при температуре	ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости, п. 3.2

Объекты	Определяемые показатели	Нормативно правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие методики (методы) измерения и (или) испытаний
	$(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	
	массовая доля нелетучих веществ полуфабриката грунтовки	ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания
Лак АК-113, АК-113Ф	внешний вид	ГОСТ 23832-79 Лаки АК-113 и АК-113Ф. Технические условия, п. 3.2
	условная вязкость при температуре $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 17537-72 Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ, п. 1
	массовая доля нелетучих веществ	ГОСТ 23955-80 Материалы лакокрасочные. Методы определения кислотного числа, п. 3 Метод А
	кислотное число водной вытяжки	
	время высыхания	ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания
Растворитель 645, 646, 647, 648	цвет и внешний вид	ГОСТ 18188-72 Растворители марок 645, 646, 647, 648 для лакокрасочных материалов. Технические условия, п. 3.2
	кислотное число	ГОСТ 23955-80 Материалы лакокрасочные. Методы определения кислотного числа, п. 3 Метод А
	температура вспышки в закрытом тигле	ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
Эмаль АК-1206	массовая доля нелетучих веществ	ГОСТ 17537-72 Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ, п. 1
	условная вязкость при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 8420-72 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости, п. 3.2
	время высыхания при температуре $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания
Разбавитель 653А	внешний вид	Визуально
	плотность при температуре $(20,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 18995.1-73 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности, п.1 Определение плотности с помощью ареометра
	кислотное число	ГОСТ 23955-80 Материалы лакокрасочные. Методы определения кислотного числа, п. 3 Метод А
	температура	ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов

Объекты	Определяемые показатели	Нормативно правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие методики (методы) измерения и (или) испытаний
	вспышки в закрытом тигле	безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
Смывка APS-A	внешний вид	Визуально
	плотность при температуре $(20,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 18995.1-73 Продукты химические жидкие. Методы определения плотности, п. 1 Определение плотности с помощью ареометра
Жидкость ПМС-5	внешний вид	ГОСТ 20841.1-73 Продукты кремний-органические. Методы определения внешнего вида и механических примесей, п. 2
	содержание механических примесей	
	температура вспышки в открытом тигле	ГОСТ 4333-2014 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле, п. 10
	кинематическая вязкость при $20 ^\circ\text{C}$	ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости, п. 10

При проведении испытаний ЦЗЛ представленных в таблице 1 используются следующие СИ, которые отображены в таблице 2.

Таблица 2. Средства измерения, используемые при испытаниях

Объект испытаний	Показатель	СИ
топливо РТ (ТС-1)	плотность	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
	фракционный состав	термометр лабораторный ТИН-4-2
	кинематическая вязкость при $20 ^\circ\text{C}$	термометр технический жидкостный стеклянный
		вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-4
	кислотность	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы общего назначения МК-А-11
		секундомер механический СоСПР 26-3
	температура вспышки, определяемая в закрытом тигле	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ
		секундомер механический СоСПР 26-3
	концентрация	прибор типа ПОС-77

Объект испытаний	Показатель	СИ
	фактических смол	термометр лабораторный ТТ
		весы общего назначения МК-А-11
	содержание механических примесей и воды	весы общего назначения МК-А-11
		шкаф сушильный «Binder» FD-53
масла следующих видов: масло авиационное МС-20; масло синтетическое Б-3В; масло синтетическое ЛЗ-240; масло АМГ-10; масло трансформаторное; масла трансмиссионные для гипоидных передач (ТС гип) и коробки передач и рулевого управления (ТС)	плотность	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
	фракционный состав	термометр лабораторный ТИН-4-2
	кинематическая вязкость при 100 °С	термометр лабораторный ТТ
		вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-4
	содержание водорастворимых кислот и щелочей	pH-метр
	кислотность	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы технические Т-1000
		весы общего назначения МК-А-11
		секундомер механический СоСПР 26-3
	температура вспышки, определяемая в открытом тигле	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВО
		секундомер механический СоСПР 26-3
	содержание механических примесей.	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы общего назначения МК-А-11
	содержание воды	весы общего назначения МК-А-11
		секундомер механический СоСПР 26-3
этиловый спирт	объемная доля этилового спирта	ареометр АСП-3
		термометр лабораторный ТЛ-2
		секундомер механический СоСПР 26-3
противокристаллизационная жидкость	плотность	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
металлы, сплавы и металлопродукция	твердость	твердомер электронный ТЭМП-4
порошок магнитный черный	массовая доля	весы лабораторные ВЛР-200

Объект испытаний	Показатель	СИ
	основного вещества	
краска «М» белая проявляющая для цветной дефектоскопии	условная вязкость при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
отвердитель следующих видов: отвердитель №31А; отвердитель №2	массовую долю нелетучих веществ	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
		шкаф сушильный «Binder» FD-53
	плотность при температуре $(20,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
	условная вязкость при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	температура вспышки, определяемая в закрытом тигле	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ
		секундомер механический СоСПР 26-3
грунтовка следующих видов: грунтовка ЭП-076 АК; грунтовка: АК-070; АК-069	цвет пленки	визуально
	условная вязкость при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	массовая доля нелетучих веществ полуфабриката грунтовки	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы лабораторные ВЛР-200
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	время высыхания при температуре $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	кислотное число	секундомер механический СоСПР 26-3
		весы лабораторные ВЛР-200
лак: АК-113; АК-113Ф	условная вязкость при температуре	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный

Объект испытаний	Показатель	СИ
	(20 ± 0,5) °C	ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	массовая доля нелетучих веществ	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы лабораторные ВЛР-200
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	кислотное число водной вытяжки	секундомер механический СоСПР 26-3
		весы лабораторные ВЛР-200
	время высыхания	термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
растворитель следующих видов: 645; 646; 647; 648; Р-4; Р-4А; Р-5; Р-5А; Р- 12	кислотное число	секундомер механический СоСПР 26-3
		весы лабораторные ВЛР-200
	температура вспышки в закрытом тигле	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВ3
		секундомер механический СоСПР 26-3
		термостат ТЛ-2
эмаль	массовая доля нелетучих веществ	шкаф сушильный «Binder» FD-53
		весы лабораторные ВЛР-200
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	условная вязкость при температуре (20,0 ± 0,5) °C	вискозиметр типа ВЗ-246
		термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
	время высыхания	термометр лабораторный ТН2М
		секундомер механический СоСПР 26-3
разбавитель	плотность при температуре (20,0 ± 0,1) °C	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
	кислотное число	секундомер механический СоСПР 26-3
		весы лабораторные ВЛР-200

Объект испытаний	Показатель	СИ
	температура вспышки в закрытом тигле.	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ
		секундомер механический СоСПР 26-3
		термостат ТЛ-2
смывка	плотность при температуре (20,0 ± 0,1) °С	термометр лабораторный ТН2М
		ареометр АОН-1
жидкость ПМС-5	содержание механических примесей	визуально
	температура вспышки, определяемая в открытом тигле	термометр лабораторный ТН2М
		аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВО
		секундомер механический СоСПР 26-3
	кинематическая вязкость при 20 °С	вискозиметр стеклянный капиллярный ВПЖ-4
		термометр лабораторный ТН2М

Более подробно рассмотрим СИ, которые применяются при испытании этилового спирта для определения объемной доли этилового спирта и краски «М» белой проявляющей для цветной дефектоскопии для определения условной вязкости при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Сущность метода определения объемной доли этилового спирта заключается в определении концентрации спирта [16]. При определении содержания объемной доли используют следующие СИ: ареометр АСП-3, термометр стеклянный лабораторный ТЛ-2, секундомер механического СоСПР 26-3.

Ареометр АСП-3 предназначен для определения объемной концентрации этилового спирта в водных растворах. Принцип действия ареометра основан на законе Архимеда. Ареометр изготовлен из прозрачного стекла, свободного от напряжения, в форме цилиндра, запаянного с обоих концов. В верхней части ареометра припаян стеклянный, закрытый сверху, полый стержень круглого сечения, внутри которого размещена бумажная полоска с нанесенной шкалой. Нижняя часть ареометра наполнена балластом, который придает ему необходимый вес и обеспечивает вертикальное положение при его погружении в жидкость [17]. Общий вид ареометра АСП-3 представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид ареометра АСП-3

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2. Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Диапазон измерений концентрации, объемная доля, %	от 0 до 40 от 40 до 70 от 70 до 100
Цена деления шкалы, %	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, %	$\pm 0,5$
Общая длина, L , мм, не более	220
Диаметр корпуса, D , мм, не более	20
Диаметр стержня, d , мм, не менее	5,0
Длина шкалы, l , мм, не менее	50

Термометр стеклянный лабораторный ТЛ-2 предназначен для измерений температуры от минус 30 до 350 °С. Принцип действия данного средства измерения основан на тепловом изменении объема термометрической жидкости, в зависимости от температуры измеряемой среды. Термометр стеклянный лабораторный ТЛ-2 состоит из капиллярной трубки с резервуаром, который заполнен термометрической жидкостью [18]. Общий вид термометра стеклянного лабораторного ТЛ-2 представлен на рисунке 2.

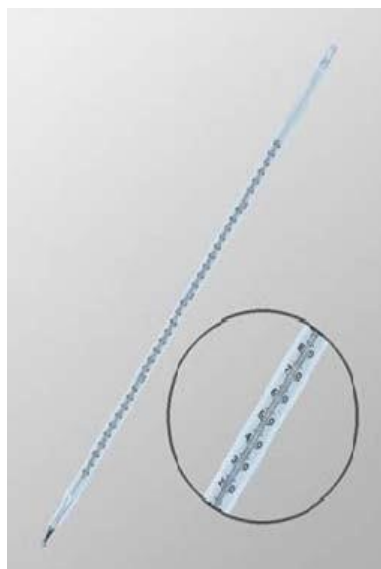


Рис. 2. Общий вид термометра стеклянного лабораторного ТЛ-2

Основные метрологические и технические характеристики термометра стеклянного лабораторного ТЛ-2 представлены в таблице 3 - 5.

Таблица 3. Основные метрологические и технические характеристики термометра стеклянного лабораторного ТЛ-2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от - 30 до + 350
Цена деления, °С	1,0

Таблица 4. Пределы допускаемых погрешностей

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей, °С	
	1 класс	2 класс
от -30 до 0 включ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
св. 0 до +100 включ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
св. +100 до +200 включ.	$\pm 1,0$	± 2
св. +200 до +300 включ.	$\pm 2,0$	± 3
св. +300 до +350 включ.	$\pm 2,0$	± 4

Таблица 5. Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Длина, мм	240 ± 10	
Диаметр, мм	$8,7 \pm 0,3$	
Термометрическая жидкость	ртуть	органическая жидкость
Вероятность безотказной работы термометров, наполненных ртутью за 2000 часов	0,96	

Секундомер механический однострелочный суммирующего действия с прерываемой работой часового механизма СоСПР 26-3 предназначен для измерения времени [19]. На рисунке 3 представлен общий вид секундомера механического СоСПР 26-3.



Рис. 3. Общий вид секундомера механического СоСПР 26-3

Общие технические и метрологические характеристики секундомера механического СоСПР 26-3 представлены в таблице 6.

Таблица 6. Общие технические и метрологические характеристики секундомера механического СоСПР 26-3

Наименование характеристик	Значение
Калибр механизма	42 мм
Емкость шкалы: секундный минутный	60 с 60 мин
Класс точности	2
Цена деления шкалы: секундной минутной	0,2 с 1 мин
Допускаемая относительная погрешность в положении заводной головки вверх или циферблатом вверх	$\pm (1,7 A/T + B)$, где А – значение скачка секундной стрелки – 0,2 с; В – составляющая относительной погрешности $4,3 \cdot 10^{-4}$; Т – измеряемый интервал времени, с.
Допускаемая относительная погрешность в диапазоне рабочих температур	$\pm (1,7 A/T + B)$
Диапазон рабочих температур	-20 ... +40 °С
Период подзаводки при непрерывной работе	8 часов
Срок энергетической автономности	18 часов
Габаритные размеры	не более 55×19×76 мм

При проведении испытания краски «М» белой проявляющей для цветной дефектоскопии определяют условную вязкость при температуре $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Испытание состоит в следующем: вискозиметр помещают в штатив и с помощью уровня устанавливают в горизонтальном положении. Под сопло вискозиметра устанавливают резервуар. Отверстие сопла закрывают пальцем, испытуемый материал наливают в вискозиметр с избытком для того, чтобы сформировался выпуклый мениск над верхним концом вискозиметра. Затем наполняют вискозиметр медленно, чтобы избежать формирования пузырьков воздуха. Избыток использованного материала и образовавшиеся сформировавшиеся пузырьки воздуха устраняют при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигаемых по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалась воздушной прослойки. Далее открывают отверстие сопла и одновременно с появлением испытуемого материала из сопла включают секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала секундомер останавливают и отсчитывают время истечения.

При определении условной вязкости используют следующие СИ: вискозиметр типа ВЗ-246, термометр лабораторный ТН2М, секундомер механический СоСПР 26-3.

Вискозиметр ВЗ-246 предназначен для определения условной вязкости лакокрасочных материалов или относящихся к ним продуктов. Вискозиметр состоит из: резервуара, который имеет форму воронки с тремя сменными сопла. В зависимости от вида крепления различают три вида модификации: «треног», «на штативе» и «погружной» [20]. На рисунке 4 представлены вискозиметры ВЗ-246 трех модификаций.

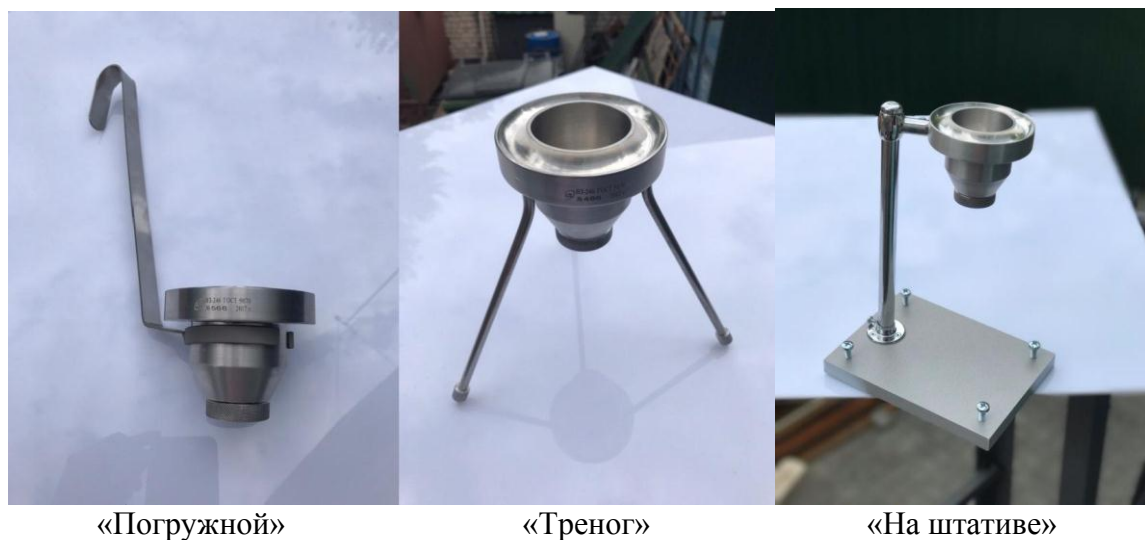


Рис. 4. Вискозиметры ВЗ-246 трех модификаций

Общие метрологические и технические характеристики вискозиметра ВЗ-246 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Общие метрологические и технические характеристики вискозиметра ВЗ-246

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерения времени истечения %	± 3
Вместимость резервуара, мл	100 ± 1
Диаметр отверстия сопла, d, мм	$2,000 \pm 0,012$ $4,000 \pm 0,015$ $6,000 \pm 0,015$
Высота сопла, h, мм	$4,000 \pm 0,015$
Диапазон времени истечения жидкости, с, - для сопла с диаметром 2 мм - для сопла с диаметром 4 мм - для сопла с диаметром 6 мм	от 70 до 300 от 12 до 200 от 20 до 200
Внутренний диаметр резервуара, мм, не более	50
Высота резервуара, мм, не более	72
Масса вискозиметра из полипропилена в собранном виде, кг, не более: «Треног» «На штативе» «Погружной»	0,22 0,56 0,22
Масса вискозиметра из алюминиевого сплава в собранном виде, кг, не более: «Треног» «На штативе» «Погружной»	0,41 0,78 0,41
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Полный установленный срок службы, лет	12

Термометр стеклянный лабораторный ТН2М предназначен для определения температуры. Данное СИ состоит из: стеклянной цилиндрической оболочки нижней частью и резервуаром, заполненным ртутью, которому присоединена трубка. Внутри оболочки вложена шкальная пластина из стекла молочного цвета [21]. Термометр стеклянный лабораторный ТН2М представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Термометр стеклянный лабораторный ТН2М

Основные технические характеристики термометра стеклянного лабораторного ТН2М представлены в таблице 8.

Таблица 8. Основные технические характеристики термометра стеклянного лабораторного ТН2М

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измеряемых температур	0 - 360 °С
Цена деления шкалы	1,0 °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазон 0 - 260 °С в диапазоне свыше 260 °С	± 1,0 ± 2,0
Габаритные размеры	не более 8,5×8,5×340
Средняя наработка на отказ	не менее 40000 ч

Секундомер механический однострелочный суммирующего действия с прерываемой работой часового механизма СоСПР 26-3 предназначен для измерения времени [19]. Данное СИ представлено на рисунке 3, и общие технические характеристики представлены в таблице 6.

На основании рассмотренных объектов испытаний целесообразно провести анализ обеспечения СИ, техническими системами и устройствами с измерительными функциями, испытательными оборудованностями, вспомогательными оборудованностями, материалами, как технической основы МО.

Список литературы

1. ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения [Электронный ресурс]. 2021. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107589>.
2. СТП САП-039-15. Метрологическое обеспечение производства. Общие положения.
3. ГОСТ 10227-86 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/39/3964.pdf>.
4. ГОСТ 21743-76 Масла авиационные. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007223>.
5. ТУ 38.101295-85 Масло синтетическое Б-3В. Технические условия.
6. ТУ 301-04-010-92 Масло синтетическое ЛЗ-240. Технические условия.
7. ГОСТ 6794-2017 Масло АМГ-10. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157333>.
8. ГОСТ 982-80 Масло трансформаторное. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003663>.
9. ТУ 38.1011332-90 Масла трансмиссионные для гипоидных передач (ТС гип) и коробки передач и рулевому управлению (ТС). Технические условия.

10. ГОСТ 32036-2013 Спирт этиловый из пищевого сырья. Правила приемки и методы анализа [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103320>.
11. ТУ 6-14-1009-79 Порошок магнитный черный. Технические условия.
12. ГОСТ 23832-79 Лаки АК-113 и АК-113Ф. Технические условия <https://docs.cntd.ru/document/1200020533>.
13. ГОСТ 18188-72 Растворители марок 645, 646, 647, 648 для лакокрасочных материалов. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005704>.
14. ГОСТ 13032-77 Жидкости полиметилсилоксановые. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200018329>.
15. ГОСТ 5949-2018 Металлопродукция из сталей нержавеющей и сплавов на железноникелевой основе коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных. Технические условия [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160567>.
16. ГОСТ 3639-79 Методы определения концентрации этилового спирта <https://docs.cntd.ru/document/1200023051>.
17. Описание типа средства измерений. Ареометры стеклянные АОН-1, АОН-2, АОН-3, АОН-4, АНТ-1, АНТ-2, АН, АМ, АМТ, АУ, АЭ-1, АЭ-2, АК, АГ, АСП-1, АСП-2, АСП-3, АСП-Т, АСТ-1, АСТ-2, АС-2, АС-3, АЭГ [Электронный ресурс]. 2021. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/2020-78842-20.pdf>.
18. Описание типа средства измерения. Термометры стеклянные лабораторные ТЛ-2 [Электронный ресурс]. 2021. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-53986-13.pdf>.
19. Паспорт. Секундомер механический СоСПР-26-2-000 [Электронный ресурс]. 2021. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%20%D0%A1%D0%9E%D0%A1%D0%BF%D1%80-2%D0%B1.pdf>.
20. Описание типа средств измерений. Вискозиметры ВЗ-246 [Электронный ресурс]. 2021. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-54137-13.pdf>.
21. Описание типа средства измерения. Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов ТН2М [Электронный ресурс]. 2021. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/2008-38091-08.pdf>.

© А.В. Лазарчук, Е.В. Романчук, М.Н. Белая, 2021

**ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ И НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ
ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
УСТРОЙСТВ**

Марков В.В.

к.т.н., доцент

Подмастерьев К.В.

д.т.н., профессор

Углова Н.В.

к.т.н., доцент

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
им. И.С. Тургенева»**

Аннотация: Рассмотрена проблема оценки погрешности и неопределённости измерений при проектировании измерительных устройств. Показана типовая структура процесса проектирования измерительных устройств, определены этапы проектирования, на которых целесообразно оценивать погрешность и измерительного устройства и неопределённость измерений. Предложена структура процесса составления методики калибровки измерительного устройства, включающей процедуру оценки неопределённости измерений.

Ключевые слова: приборостроение; проектирование измерительных устройств; погрешность измерений; неопределённость измерений; этапы проектирования; калибровка; методика калибровки.

**THE PROBLEM OF ERROR AND UNCERTAINTY ASSESSMENT
MEASUREMENTS WHEN DESIGNING MEASURING DEVICES**

Markov V.V.

Podmasteryev K.V.

Uglova N.V.

Abstract: The problem of estimating the error and uncertainty of measurements in the design of measuring devices is considered. The typical structure of the design process of measuring devices is shown, the design stages are determined, at which it is advisable to evaluate the error of both the measuring device and the measurement uncertainty. The structure of the process of drawing up a procedure for the calibration of a measuring device, including a procedure for assessing the measurement uncertainty.

Key words: instrumentation; design of measuring devices; measurement error; measurement uncertainty; design stages; calibration; calibration procedure.

Мировое сообщество постоянно прикладывает усилия для облегчения сотрудничества в науке, технике и образовании. В области метрологии к началу XXI века единство достигнуто в области единиц физических величин и нормирования точности – созданием Единой системы допусков и посадок ИСО, стандартных рядов размеров деталей машин (ряды R) и электрических параметров электронных компонентов (ряды E) [1].

К 1978-му году Международный комитет по мерам и весам (МКМВ) сформулировал проблему мирового единства в области оценки точности результатов измерений: в разных странах мира точность результатов измерений выражалась разными показателями. Например, в СССР и странах СЭВ для выражения точности использовалось понятие «погрешность измерения», в англоязычных странах – «error of measurement» («ошибка измерения»). При этом в СССР и странах СЭВ под «ошибкой измерения» понимались результаты многократных измерений, настолько сильно отличающиеся от большинства значений в сериях, что их можно было исключить без проверки статистических гипотез о соответствии рассеяния результатов измерений нормальному или какому-либо другому закону распределения вероятностей.

В других странах были иные, собственные показатели точности измерений. Часто под показателями, близкими по названию, понимались разные метрологические характеристики, например «вариация показаний средства измерений» и «промах».

С целью создания единого, общепринятого и однозначного показателя точности результатов измерений в 1981-м году было предложено новое понятие – «неопределённость измерений» [2].

Данное понятие закреплено Руководстве ИСО/МЭК 98:2009, а в нашей стране введено в действие серией стандартов ГОСТ Р 54500-2011 [3, 4].

Неопределённость измерения («Uncertainty of measurement») – это параметр, относящийся к результату измерения и характеризующий разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине [4].

Оценка неопределённости измерений распространяется на те измерения, которые используют для [3]:

- обеспечения требуемого уровня качества продукции и контроля качества на производстве;
- проверки выполнения требований законов и нормативных документов;
- проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок в науке и технике;
- калибровки эталонов и приборов, а также проведения испытаний в соответствии с национальной схемой обеспечения единства измерений (для обеспечения прослеживаемости к национальным эталонам единиц величин);
- разработки, поддержания и сличения международных и национальных эталонов единиц физических величин, включая стандартные образцы веществ и материалов.

Различают несколько видов неопределённости измерений [3, 4]:

1) *стандартная неопределённость* («Standard Uncertainty») – неопределённость результата измерения, выраженная в виде стандартного отклонения;

2) *суммарная стандартная неопределённость* («Combined Standard Uncertainty») – стандартная неопределённость результата измерения, полученного из значений ряда других величин, равная положительному квадратному корню взвешенной суммы дисперсий или ковариации этих величин, весовые коэффициенты при которых определяются зависимостью изменения результата измерения от изменений этих величин;

3) *расширенная неопределённость* («Expanded Uncertainty») – величина, определяющая интервал вокруг результата измерения, который, как ожидается, содержит в себе большую часть распределения значений, которые с достаточным основанием могут быть приписаны измеряемой величине.

Погрешность измерения – это разность между результатом измерения величины и действительным (опорным) значением величины. Традиционно погрешность рассматривают, как сумму двух составляющих: случайной составляющей и систематической составляющей [5].

Сравнивая погрешность измерений и неопределённость результата измерений, можно отметить их сходства и различия. Сходство понятий «погрешность» и «неопределённость» заключается в том, что оба они характеризуют точность результатов измерений. Различия данных понятий заключается в том, что *погрешность характеризует точность конкретного результата измерения, а неопределённость характеризует обоснованный и допустимый разброс значений результатов измерений.*

Источником погрешности может быть несовершенство измерительного устройства, поэтому на этапе проектирования структуры и конструкции измерительного устройства целесообразно оценивать именно погрешность измерения.

Источников неопределённости измерений значительно больше [4]: неполное определение измеряемой величины, несовершенный процесс измерения, ошибки при выборе объекта измерений, ошибки экспериментатора, неточное определение влияния условий окружающей среды на результат измерений, порог чувствительности измерительного устройства, неточные значения мер и физических констант и другие факторы.

Факторы, формирующие неопределённость измерений, достаточно много. И прогнозировать их на этапе проектирования измерительного устройства достаточно сложно. Поэтому процедуру оценки неопределённости целесообразно составлять при разработке методики калибровки измерительного устройства, которая необходима для определения действительных значений его метрологических характеристик.

Согласно ГОСТ Р 8.879-2014 [6], методика калибровки измерительных устройств должна иметь следующую структуру:

- описание характеристик и особенностей калибруемого устройства;
- описание метрологических характеристик, оцениваемых при калибровке;

- описание технических средств и условий калибровки;
- описание процедуры проведения калибровки;
- описание процедуры оценки неопределённости измерений при калибровке измерительного устройства.

Данная структура показывает, что при составлении методики калибровки необходимо определить и нормировать основные факторы, влияющие на результаты измерений. Это согласуется с процедурой оценивания неопределённости измерений по ГОСТ Р 54500.3-2011 (Руководство ИСО/МЭК 98-3:2009), которая состоит из восьми этапов:

- получение функции преобразования измерительного устройства;
- получение оценок входных величин;
- оценка стандартных неопределённостей для входных величин;
- оценка функций взаимного влияния входных величин;
- определение результата измерения;
- определение суммарной стандартной неопределённости;
- определение расширенной неопределённости;
- представление результата измерения с учётом неопределённости.

При записи расширенной неопределённости результата измерения необходимо указать:

- интервал значений, которые обоснованно могут быть приписаны измеряемой величине; вид закона распределения измеряемой величины и уровень доверия, с которым он установлен;
- уровень доверия, с которым найден интервал охвата; принятое значение коэффициента охвата.

Отметим, что запись расширенной неопределённости отличается много большей трудоёмкостью, чем запись суммарной стандартной неопределённости, но её необходимо использовать для оценки точности результатов измерений параметров изделий особого назначения, для которых в нормативных документах установлены требования к уровням доверия результатов проектно-конструкторских расчётов.

Список литературы

- 1 Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: Учебник для вузов / Ю.В. Димов. – СПб.: Питер, 2010. – 463 с.
- 2 Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология. Ч. 1. Общая теория измерений [Текст]: Учебник для вузов / И.Ф. Шишкин. – СПб.: Питер, 2010. – 190 с.
- 3 ГОСТ Р 54500.1-2011 (Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009). Неопределённость измерения. – Часть 1. – Введение в руководства по неопределённости измерения. – М.: Стандинформ, 2012. – 23 с.
- 4 ГОСТ Р 54500.3-2011 (Руководство ИСО/МЭК 98-3:2009). Неопределённость измерения. – Часть 3. – Руководство по выражению неопределённости измерения. – М.: Стандинформ, 2012. – 107 с.

5 ГОСТ Р 8.736-2011. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. – М.: Стандинформ, 2011 (с изменениями от 2019 г.). – 120 с.

6 ГОСТ Р 8.879-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению. – М.: Стандинформ, 2015. – 12 с.

© В.В. Марков, К.В. Подмастерьев, Н.В. Углова, 2021

УДК 528.472

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО НАДВОДНОГО АППАРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО ОБЪЁМА ВОДЫ В ВОДОЁМЕ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ГАСФОРТОВСКОЕ, СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ РЕГИОН

Чернов Р.С.

**студент 3 курса, направление подготовки 27.04.01 Стандартизация и
метрология**

Мишкина К.А.

**студент 3 курса, направление подготовки 27.04.01 Стандартизация и
метрология**

Никишин В.В.

**к.т.н., доцент, доцент кафедры «Техническая экспертиза и управление
качеством»**

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Удовик В.Ф.

м.н.с., отдел гидрофизики шельфа

ФГБУН ФИЦ «Морской гидрофизический институт РАН»

Аннотация: Данная статья посвящена методическим аспектам построения карты-схемы распределения глубин замкнутого водоёма. Основная задача исследования – оперативная оценка объема фактических запасов воды в чаше водоёма. В качестве примера рассматриваются результаты работ на озере Гасфортское, проведенных в рамках НИР. Для обеспечения оперативности и безопасности проведения промерных работ в качестве носителя эхолота использовался малогабаритный беспилотный надводный аппарат. Получены фактические данные о распределении глубины в обводненной части водоёма и произведены измерения положения линии уреза воды.

На основе результатов полевых работ построена цифровая модель рельефа дна водоема. Произведена оценка объёма озера Гасфортское. Получена зависимость объёма воды в озере от положения свободной поверхности жидкости, использующаяся в рамках реализации автоматизированной системы

контроля оперативной оценки текущего объёма воды в оз. Гасфортовское по показаниям измерителя уровня.

Результаты работы используются ГУПС «Водоканал» для оценки текущих запасов воды в оз. Гасфортовское для её использования при решении проблемы водоснабжения Севастополя в условиях дефицита водных ресурсов

Ключевые слова: рельеф дна, батиметрия, беспилотный надводный аппарат, обводненный карьер, эхолот.

APPLICATION OF UNMANNED SURFACE VEHICLE FOR VOLUME ESTIMATION OF GASFORTOVSKOE LAKE

**Chernov R.S.
Mishkina K.A.
Nikishin V.V.
Udovik V.F.**

Abstract: Based on the results of research, a digital model Gasfortovskoe Lake was build. The volume of the Gasfortovskoye lake was estimated through the measurements of depth by sonar and unmanned surface vehicle. The dependence of the volume of water in the lake on the position of the free surface of the liquid is obtained, which is used in the implementation of an automated control system for the operational surveying of the current volume of water in the lake. Gasfortovskoe according to the measurements of the level sensor.

Key words: sonar, depth measurement, reservoir volume, relief, unmanned surface vehicle.

Введение

В 2020 году ситуация с водоснабжением в Севастополе стала критической, так как последние несколько лет в Крыму оказались одними из самых засушливых за последнее столетие. В результате в Севастопольском регионе образовался серьезный дефицит пресных водных ресурсов [1]. В октябре 2020 года Правительство Севастополя объявило режим повышенной готовности и появились сообщения, что запасов воды в Чернореченском водохранилище достаточно для снабжения города в течение трёх месяцев [2], При этом прорабатывались различные варианты использования дополнительных источников водоснабжения, в том числе строительство водозабора на реке Бельбек и забора воды из Кадыковского карьера и озера у горы Гасфорта.

Одним из наиболее быстрых и эффективных способов сокращения дефицита воды был признан вариант переброски определенных объёмов воды из оз. Гасфортовское и Кадыковского карьера в р. Чёрная с последующим водозабором в систему водоснабжения г. Севастополя.

Озеро Гасфортовское представляет собой замкнутый водоём-шламоотвал, образованным затоплением, в который впадает р. Сухая.

Целью настоящей работы, выполненной специалистами Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» при методической и консультативной поддержке специалистов отдела гидрофизики шельфа Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» является оценка фактических запасов воды в озера Гасфорттовское и построение зависимости текущего объёма воды от положения свободной поверхности жидкости в озере.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Проведение комплекса промерных работ;
2. Построение цифровой модели чаши водоема оценка объема фактических запасов воды;
3. Получение эмпирической зависимости объёма воды в озере от положения свободной поверхности жидкости.

Построенная эмпирическая зависимость была использована при создании автоматизированной системы оперативного контроля текущего объема воды в оз. Гасфорттовское по показаниям измерителя уровня, установленного ООО «Марлин-Юг». Привязка вертикальных отметок цифровой модели к показаниям уровнемера осуществлялась методом водного нивелирования. Система позволяет в режиме реального времени получать информацию о текущих запасах воды в озере и оценивать объемы забора воды за различные временные интервалы.

Измерения глубины водоема проводились с использованием эхолота Garmin Echomap 42 [3], установленного на беспилотном надводном аппарате (БНА), представляющим собой малогабаритное судно длиной 1,05 м с электрическим двигателем водометного типа, оснащенное автопилотом и программным обеспечением для визуализации траектории движения судна и профилей дна в режиме реального времени [4] – рис. 1. Результаты измерений записываются в таблицу, содержащую координаты точки измерения и соответствующее значение глубины.



Рис. 1. БНА в акватории оз. Гасфорттовское

Эхолот скомутирован с автопилотом БНА таким образом, что результаты измерения передаются телеметрией на станцию управления для сохранения в виде текстового файла [4].

При проведении промерных работ в оз. Гасфортовское движение БНА на большей части акватории осуществлялось под управлением автопилота. В зонах нахождения объектов, представляющих собой навигационные опасности, и вблизи уреза воды движение БНА осуществлялось под управлением оператора. Дискретность измерений глубины составляет порядка одной секунды, что при средней скорости движения БНА 1 м/с дает линейное разрешение около 0,5 – 1,0 м вдоль линии галса. В рамках выполненных работ БНА прошел по промерным галсам расстояние 23 км – рис. 2.

Для получения полного объема данных, необходимого для построения ЦМ чаши водоема, проведена фиксация координат линии уреза воды на момент проведения промерных работ в 70 точках, что позволило построить кусочно-линейную аппроксимацию ее положения.

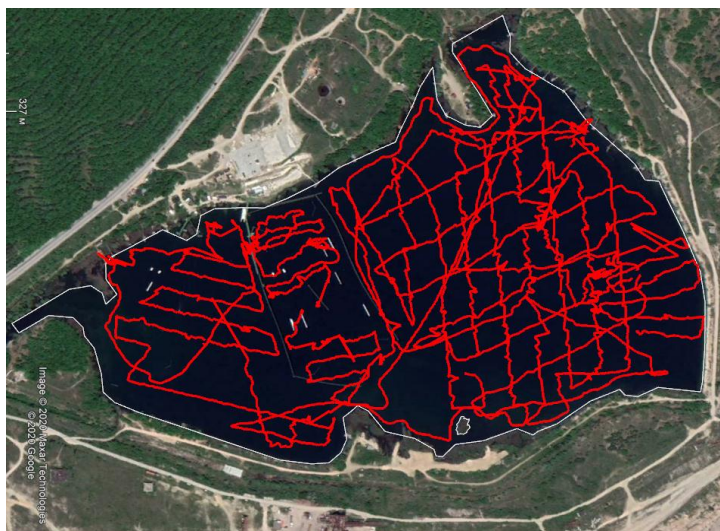


Рис. 2. Схема фактически пройденных промерных галсов.

Проведение этих работ было осложнено наличием зарослей камыша на достаточно протяженных участках. Однако, наложение полученных значений на космические снимки, предоставляемые сервисом общего доступа «Google Планета Земля», показало достаточно близкое совпадение измеренного контура с береговой чертой озера, отображенной на снимках за 2020 год - рис. 3. Это позволяет считать достаточным данное количество измерений для корректной аппроксимации береговой черты и возможным использовать ее в качестве «нулевой изобаты» при расчете параметров ЦМ. Фиксация координат проводилась с помощью мобильного телефона. Следует отметить, что согласно условиям проведения работ, промеры не требовали создания опорной и съемочной геодезических сетей, соответственно применение GPS мобильного телефона оправдано.

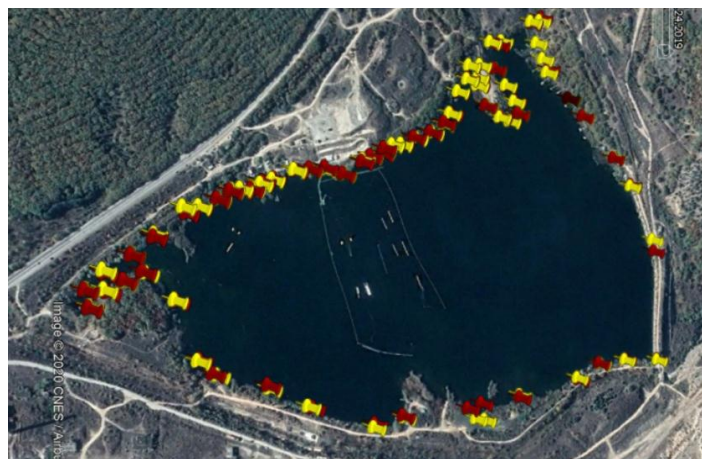


Рис. 3. Метки в «Google Планета Земля» по периметру озера

Для визуализации и анализа исходных данных при построении ЦМ была использована демо-версия ПО «Reef Master» [5] – рис. 4.

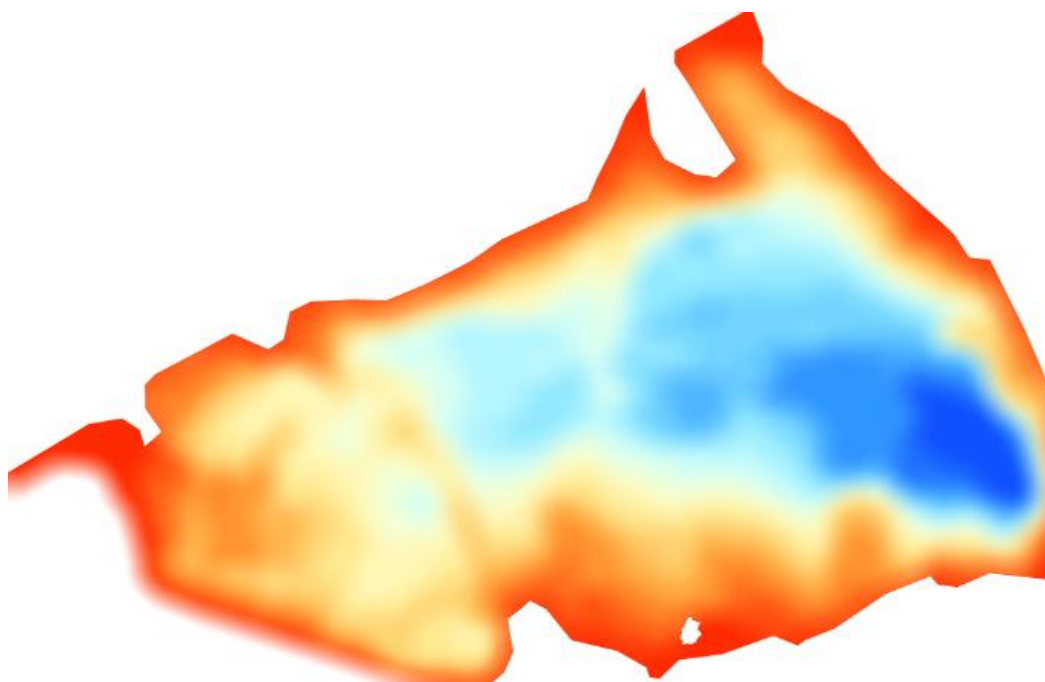


Рис. 4. Схема распределения глубин в оз. Гасфортовское

Для вычисления фактического объёма и построения зависимости текущего объёма от показаний измерителя уровня, чаша водоёма условно разбивается на элементарные составляющие с высотой слоя 0,5 метра (рис. 5).

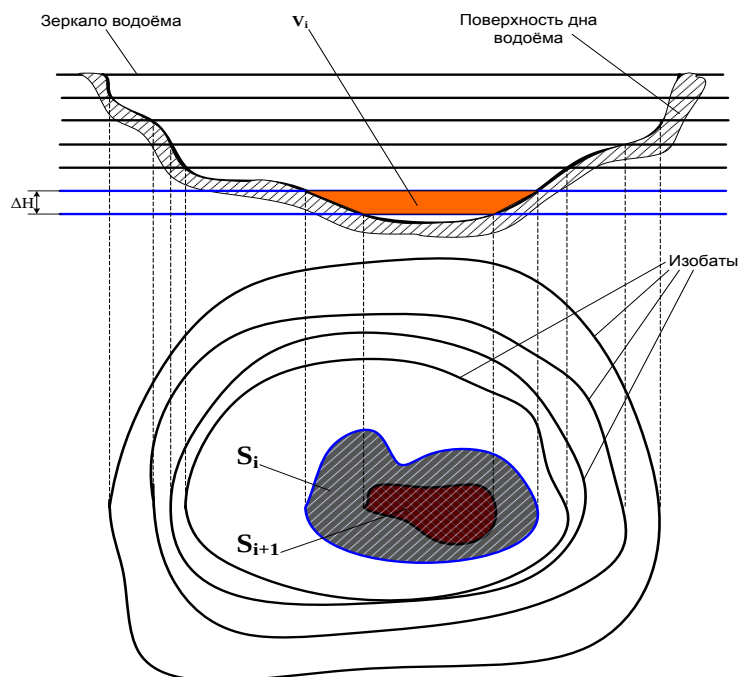


Рис. 5. Схема разбиения водоема на элементарные составляющие

Объём единичного слоя вычисляется по формуле (1):

$$V_i = \frac{(S_{i+1} + S_i)}{2} \cdot \Delta H \quad (1)$$

где S – площадь поверхности i -й изобаты;

ΔH – высота элементарного объема.

Тогда, при помощи формулы (2) полный объём чаши водоема можно вычислить как сумму элементарных частей:

$$V = \sum_{i=0}^{H_{\max}} V_i \quad (2)$$

С помощью метода наименьших квадратов дополнительно построена приближенная аналитическая формула в виде полинома, которая отображает зависимость между полным объёмом воды в озере от показаний уровнемера.

Фирмой ООО «Марлин-Юг» установлен уровнемер WLG-30, который обеспечивает дистанционный долговременный мониторинг уровня и температуры воды, атмосферного давления с передачей данных через спутниковую систему Argos [6].

С использованием построенной эмпирической зависимости объёма от показаний уровнемера в настоящее время производится постоянный оперативный контроль текущих запасов воды в озере Гасфоровское.

Заключение

1. По результатам измерения глубин получена оценка объёма потенциальных запасов воды в озере Гасфортское,

2. По исходным данным измерения глубин построена цифровая модель рельефа дна озера Гасфортское.

3. На основе цифровой модели рельефа дна получена эмпирическая зависимость для оперативной оценки текущего объёма воды по показаниям установленного уровнемера, которая представлена в табличной, аналитической и графической форме.

В связи с тем, что настоящая работа выполнялась по договору с ГУПС «Водоканал», результаты измерений и расчётов имеют статус коммерческой тайны и поэтому не представлены в статье.

Список литературы

1. Дефицит воды в Севастополе: Водоснабжение Севастополя [Электронный ресурс]// Новостной ресурс «Крым.Реалии» – Режим доступа: <https://ru.krymr.com/a/news-krym-voda-sevastopol/30973922.html>, свободный (18.02.2021).

2. Ежегодный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2019 год [Электронный ресурс]// Официальный сайт Департамента природных ресурсов и экологии города Севастополя – Режим доступа: <http://ecosev.ru/ekologicheskoe-sostoyanie-sevastopolya/doklad-o-sostoyanii-i-ob-okhrane-okruzhayushchej-sredy-goroda-sevastopolya>, свободный (18.02.2021).

3. EchoMap серии 40/50/70/90. Руководство пользователя [Электронный ресурс]// Эхолот – Режим доступа: <https://storage.yandexcloud.net/pdf/160710/1505067506665146.pdf>, свободный (18.02.2021).

4. Nikishin V., Durmanov M., Skorik I.: Autonomous Unmanned Surface Vehicle for Water Surface Monitoring. TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 14, No. 4, doi:10.12716/1001.14.04.09, pp. 853-858, 2020.

5. ReefMaster - русская инструкция [Электронный ресурс]// LOWRANCE | Карты – Режим доступа: <http://www.sorvik.ru/instruktsii/9-reefmaster-russkaya-instruktsiya>, свободный (18.02.2021).

6. Измеритель уровня воды (уровнемер) [Электронный ресурс]//– Режим доступа: https://marlin-yug.com/assets/files/pdf_ru/water_level_gauge_wlg-30_ru.pdf, свободный (18.02.2021).

© Р.С. Чернов, К.А. Мишкина, В.В. Никишин, В.Ф. Удовик, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Управление качеством в промышленности

Анцев В.Ю., Ковалева А.Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ	5
Ашуров М.Т., Царева С.А. СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	10
Гуськова Н.Д., Новиков В.О. ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ	16
Дмитриева А.С., Хомутова Е.Г. ВНЕДРЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ ЛАБОРАТОРИЮ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	22
Ивахненко А.Г., Аникеева О.В. ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ КЛАССИЧЕСКОГО КВАДРАТИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛА	26
Кутина О.И. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ КОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЫБНОЙ ОТРАСЛИ	32
Малов А.В., Лапа М.В., Липатова Ю.А. ОЦЕНИВАНИЕ КАЧЕСТВА СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ	39
Митрофанова С.Ф. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ X	45
Нагова Д.Е., Бирюкова Л.И. FSC-СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ПРОДУКЦИЯ – КАЧЕСТВО, ВЫБРАННОЕ НАМИ	50

Палькина Ю.Р., Чукарова Т.П. ОРИЕНТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ НА УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН	56
Петренко А.В., Назина Л.И., Клейменова Н.Л., Пегина А.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА	61
Сушеч М.Е., Лапа М.В. АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	66
Тюфтин Д.В., Бирюкова Л.И. РОСТ КОНТРАФАКТА АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: ПУТИ РЕШЕНИЯ	72
Хомутова Е.Г., Бортникова О.Ю. МОДЕЛЬ АНАЛИЗА РИСКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ	77
Чиркова А.С., Шилкина А.Т. УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА	82
Шахова Е.С., Белая М.Н. «РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА» И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: АНАЛИЗ ПЕРВЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ	86
Шелехова А.А., Чеснокова А.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НОРМОКОНТРОЛЯ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВЫХ ТРЕБОВАНИЙ	90
Якубалиев Н.Р., Хомутова Е.Г. ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПРАКТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В АО «НЦВ МИЛЬ И КАМОВ»	94

Секция 2. Обеспечение качества в сфере услуг

Денисенко К.А., Белая М.Н. ПРОВЕДЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА УСЛУГ ФИТНЕС-КЛУБА	101
--	-----

Секция 3. Качество в образовании

Анцев В.Ю., Витчук Н.А., Иванов Р.А. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ	106
Иванова Т.Н. VISION ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БУДУЩЕГО ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ В ПОНЯТИЙНОМ ПОЛЕ СОЦИОЛОГИИ РЕГИОНА И ГОРОДА	111
Мосичкина А.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ-МЕТРОЛОГОВ	117
Шурыгин В.Ю. К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19	124

Секция 4. Метрология

Бакулина А.Н., Кравцова С.Е. ОСОБЕННОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	132
Бариева Е.Ф. О ПОДХОДЕ К ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	140
Касьяненко К.А., Белая М.Н., Греков Н.А. ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКОВ В МОРСКОЙ СРЕДЕ	144
Куприков Н.М., Наговицын Д.Д. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ	148
Лазарчук А.В., Романчук Е.В., Белая М.Н. К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ В	151

УСЛОВИЯХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «СЕВАСТОПОЛЬСКОЕ
АВИАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

Марков В.В., Подмастерьев К.В., Углова Н.В. 169

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ И
НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Чернов Р.С., Мишкина К.А., Никишин В.В., Удовик В.Ф. 173

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО НАДВОДНОГО АППАРАТА
ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО ОБЪЁМА ВОДЫ В ВОДОЁМЕ НА
ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ГАСФОРТОВСКОЕ, СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
РЕГИОН

Научное издание

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Сборник статей
Всероссийской научно-технической конференции
20 – 21 мая 2021 г.*

Ответственный редактор:

М.Н. Белая – к.т.н., доцент, доцент кафедры
«Техническая экспертиза и управление качеством»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Изд. № 99/2021. Объем 11,5 п.л. Усл. печ. л. 10,69. Уч.-изд. л. 11,27.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»