

УДК 537.86.029

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Станкевич М.А.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В работе рассматривается вопрос автоматизации рабочего места метролога при проведении метрологической оценки. Представлено обоснование использования таких роботизированных средств как роботизированная рука и компьютерное зрение. Сделаны выводы на основе рассмотренной информации.

**Ключевые слова:** автоматизация, научно-технический прогресс, качество, робототехника, улучшение.

## JUSTIFICATION FOR THE USE OF ROBOTIC MEANS IN CONDUCTING METROLOGICAL ASSESSMENT

Stankevich M.

*Belarusian national technical university  
Minsk, Belarus*

**Abstract.** The article deals with the issue of automation of the metrologist's workplace during metrological assessment. The rationale for the use of such robotic means as a robotic arm and computer vision is presented. Conclusions are made based on the information considered.

**Key words:** automation, scientific and technological progress, quality, robotics, improvement.

*Адрес для переписки: Станкевич М. А., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь  
e-mail: mihwil27021@gmail.com*

Метрологические работы охватывают практически все сферы деятельности человека. Расширение диапазона различных метрологических работ приводит к разработке соответствующего технического оснащения. В данный момент современный уровень науки и техники в значительной степени определяется уровнем автоматизации, в том числе и метрологических работ.

Автоматизация процесса поверки и калибровки дает много преимуществ техническим специалистам: повышается производительность труда, достоверность измерений, а также облегчается процесс документального оформления свидетельств и протоколов по проведенным измерениям. Также облегчается создание отчетов и ведение статистического учета занятости технического персонала. Кроме этого, использование программного обеспечения для управления процессом поверки и калибровки обеспечивает учет средств измерения, хранение результатов поверки и калибровки всех средств измерения когда либо находящихся в данной метрологической службе, отслеживать средства измерения у которых истек или истекает межповерочный интервал, а также проводить анализ информации по средствам поверки и в составлении отчетов по этой информации.

Автоматизация – одно из магистральных направлений повышения эффективности метрологических работ, призванное обеспечивать высокие темпы научно-технического прогресса, за счет:

– повышение качества исследования;

– получения более развернутых данных об исследуемых средствах измерения;

– сокращения сроков метрологических оценок измерений на основании уменьшения трудоемкости измерений, ускорения экспериментов и уменьшения статистических ошибок;

– повышение точности измерений;

– оптимизация работ по ведению учета средств измерений и измерительного оборудования, составлению планов и графиков поверки, калибровки, проверки работоспособности, аттестации и ремонта;

– созданию баз данных, содержащих сведения о стандартах, технических описаниях, руководств по эксплуатации, технических условий и т.д.;

– и другие сферы человеческой деятельности.

Автоматизация позволяет повысить производительность труда, улучшить качество продукции, оптимизировать процессы управления, отстранить человека от производств, опасных для здоровья.

Автоматизация, за исключением простейших случаев, требует комплексного, системного подхода к решению задачи. Применяемые методы вычислений иногда копируют нервные и мыслительные функции человека.

Современный способ автоматизации может взаимодействовать с робототехникой, ведь современное общество вступило в эпоху информатизации и находится на грани 4-й промышленной революции, которая предполагает массовое внедрение киберфизических потребностей в проведении метрологической оценки средств измерений. Одной из них является роботизиро-

ванная рука. Это тип механической руки, обычно программируемой, с функциями, аналогичными человеческой руке. Рука может быть как самостоятельным механизмом, так и частью более сложного робота. Сегменты манипулятора имеют соединения, позволяющие совершать вращательные или поступательные движения. Роботизированная рука заканчивается либо захватным механизмом, либо каким-то рабочим инструментом.

Преимущества роботизирования:

- эффективность;
- качество;
- безопасность;
- рентабельность.

Одним из главных достоинств является эффективность работы, ведь роботизированная рука способна выполнять определенные задачи быстрее, точнее и лучше людей. Автоматизация процессов, которые раньше занимали значительно больше времени и ресурсов, приведет к большей эффективности производственной линии. Пример данной замены был произведен в китайской компании, которая заменила более 90% таких участков завода. В результате произошло увеличение производительности на 250% и уменьшился выход брака до 80%.

Благодаря высокому уровню точности и повторяемости, роботизированные участки будут производить действия, соответствующий заданной программе, а также сократят необходимое для контроля качества время.

Использование роботизированной руки поможет выполнять те работы, которые считаются опасными, вредными либо трудоемкими для человека.

Благодаря повышению производительности и качества продукции или услуг, а также сокращению ресурсных затрат, это поможет предприятию, увеличить свою рентабельность.

Присутствуют так же и недостатки, такие как:

- использование в основном для однотипных действий;
- внедрение в производство требует значительных финансовых затрат для программирования, тестирования и отладки оборудования;
- при программировании данного оборудования невозможно учесть все экстренные ситуации.

Также одним из методов автоматизации проведения метрологической оценки является использование компьютерного зрения. Компьютерное зрение (Computer Vision, CV) – это область искусственного интеллекта, связанная с анализом изображений и видео. Она включает в себя набор методов, которые наделяют компью-

тер способностью «видеть» и извлекать информацию из увиденного. Чтобы научить компьютер «видеть», используются технологии машинного обучения. Собирается множество данных, которые позволяют выделить признаки и комбинации признаков для дальнейшей идентификации похожих объектов.

Компьютерное зрение позволяет усилить человеческие возможности, сократить времени, затрачиваемое на рутинные задачи.

Компьютерное зрение позволяет увидеть то, что человек может не заметить, распознавание, как правило, занимает несколько миллисекунд, в то время как человеку нужно больше времени, чтобы обработать и запомнить увиденное значение.

Таким образом, внедрение рассмотренных средств может повысить эффективность проведения метрологической оценки в десятки раз.

Внедрение описанных средств в совокупности с компьютером позволит:

- производить высокоскоростное считывание показаний;
- производить полный расчет вероятностей и бюджета неопределенности;
- формировать и хранить протоколы метрологической оценки в электронном виде;
- обеспечить объективность результатов измерений;
- уменьшить количество рисков, связанных с несоблюдением методики поверки/калибровки;
- значительно увеличить скорость проведения работ по метрологической оценке;
- повысить рентабельность услуг по проведению работ по метрологической оценке;
- уменьшить сроки окупаемости средств измерений.

#### Литература

1. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь : СТБ ISO 9000-2015. – Введ. 01.03.16. – Минск : Госстандарт : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015. – 60 с.
2. Ревин В. Т. Автоматизация метрологических работ / В. Т. Ревин. – Минск: БГУИР, 2011. – 64 с.
3. Толковый словарь Ушакова. Д. Н.: толковый словарь в 4 т. / Д. Н. Ушаков. – М. : Гос. ин-т «Сов. энцикл», 1935–1940. – 4 т.
4. Системы менеджмента качества. Требования : СТБ ISO 9001-2015. – Введ. 01.03.16. – Минск : Госстандарт : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015. – 36 с.
5. Mahalakshmi, T. Review article: an overview of template matching technique in image processing / T. Mahalakshmi, R. Muthaiah, P. Swaminathan // Научно-исследовательский журнал прикладных наук, техники и технологий. – 2012. – Т 4, № 24. – С. 5469–5473.