

УДК 006.91

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТРОЛОГИИ

Лужинская А. И., Гомма М. А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Основные направления четвертой промышленной революции в технологиях – цифровизация, интернет вещей, киберфизические системы. Необходимым условием их развития является цифровая трансформация, которая потребует, в частности, метрологического обеспечения многократно возросшего парка средств измерений и опережающего развития метрологии на основе прогноза измерительных потребностей.

Ключевые слова: цифровая трансформация, метрология и метрологическое обеспечение, управление качеством.

DIGITAL TRANSFORMATION OF METROLOGY

Luzhinskaya A., Homma M.

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Abstract: The main directions of the fourth industrial revolution in technologies are digitalisation, the Internet of Things, and cyber-physical systems. The necessary condition for their development is digital transformation, which will require, in particular, metrological support of the multiply increased fleet of measuring instruments and advanced development of metrology based on the forecast of measurement needs.

Key words: digital transformation, metrology and metrological support, quality management.

Адрес для переписки: Лужинская А. И., пр. Независимости, 168/3, г. Минск 220141, Республика Беларусь
e-mail: alex.andriya.l.y@gmail.com

Научно-технический прогресс является одной из базовых черт современного общества. К настоящему времени, мы подошли к реализации уникального адаптированного интеллекта, который является неотъемлемой частью нашей жизни.

Процессы цифровизации и интеллектуализации оказывают глубокое влияние на все сферы жизни, и метрология не исключение. При интеграции цифровых технологий в метрологию появляются новые возможности для повышения качества, доступности и точности измерений [1].

Цифровая метрология в настоящее время отличается от традиционной, которая была актуальна еще пару лет назад. Раньше получить сведения о соответствии характеристик измерительных приборов требованиям можно было только в период проведения поверки, которая может проводиться один раз в год или несколько лет. О том, что происходит с теми или иными приборами в рамках межповерочного интервала, исправны ли они, почему и когда именно вышли из строя, не знали и узнать практически не могли. Юридически поверенное средство измерений считается исправным до следующей поверки, но по факту может работать некорректно. А это в свою очередь влечет экономические потери в самых различных отраслях. К примеру, в сфере ЖКХ из-за искажения данных приборов учета потребления ресурсов, тех же счетчиков воды или электроэнергии, будут терять деньги и потребители, и компании поставщики. В промышленности некорректная работа средств измерений приведет к браку выпускаемой продукции. Сбой в работе приборов, контролирующих выброс загрязняющих веществ

в атмосферу, воду или землю, может и вовсе обернуться экологической катастрофой. Если же не исправен эталон, то все соподчиненные измерения будут недостоверны и ущерб станет распространяться в геометрической прогрессии. Цифровая метрология позволяет избежать всех этих негативных явлений

Концепция цифровой трансформации, сформулированная в интересах «Индустрии 4.0» для метрологии включает пять основных задач:

- цифровую трансформацию метрологических услуг, в том числе создание инфраструктуры для цифровых сертификатов калибровки, создание «метрологического облака»;
- метрологию в анализе больших данных – разработку методов их анализа и машинного обучения для BigData;
- метрологию коммуникационных систем нового поколения, в том числе для сетей 5G;
- метрологию интеллектуальных средств измерений – самонастройку и самокалибровку;
- метрологию для моделирования и виртуальных приборов.

Ключевыми элементами в цифровой трансформации в метрологии являются:

1. Интернет вещей (IoT). Подключение измерительных приборов к сети позволяет собирать и анализировать данные в режиме реального времени, оптимизировать процессы, прогнозировать отказы и повышать эффективность.
2. Большие данные (Big Data). Анализ больших объемов данных, полученных с помощью IoT-устройств, позволяет выявлять тренды, оптимизировать процессы и повышать точность измерений.

3. Искусственный интеллект (AI). Применение алгоритмов машинного обучения позволяет автоматизировать процессы обработки данных, выполнять прогнозные модели, улучшать качество и точность измерений.

4. Облачные технологии. Хранение и обработка данных в облаке обеспечивает доступ к информации из любой точки мира, повышает безопасность данных и снижает затраты на инфраструктуру.

5. Цифровые двойники. Создание виртуальных моделей реальных объектов позволяет моделировать и оптимизировать процессы, повышать точность измерений и сокращать время на разработку и тестирование.

6. Блокчейн. Обеспечивает прозрачность и неизменность данных, повышает доверие к результатам измерений и упрощает обмен информацией между участниками процесса [2].

Главными преимуществами цифровой трансформации в метрологии выделяют:

1. Повышение точности и надежности измерений.
2. Увеличение производительности труда и повышение эффективности.
3. Уменьшение расходов.
4. Дополнительные меры безопасности.
5. Расширение возможностей.

Негативные последствия цифровой трансформации в метрологии.

1. Существует ряд факторов, которые влияют на безопасность данных. В связи с этим возникает необходимость в обеспечении защиты данных от несанкционированного доступа и кибератак.

2. Совместимость и ее значение. Системы и устройства, которые имеют различные характеристики, должны быть совместимыми между собой.

3. Кадры. Необходимо обучать специалистов работе с цифровыми технологиями.

4. Стоимость. Внедрение цифровых технологий может быть дорогостоящим.

5. Направления регулирования. Следует разработать правовую базу, которая будет регулировать использование цифровых технологий в метрологии [3].

Процесс цифровой трансформации в метрологии представляет собой комплексный процесс, включающий не только внедрение новых технологий, но и пересмотр существующих способов управления, обучения, взаимодействия и обеспечения безопасности. Если будет происходить успешное преодоление существующих проблем и внедрение инновационных технологий, то это может обеспечить устойчивое будущее метрологии [4].

Литература

1. Донченко, С. И. Обеспечение единства измерений в процессе цифровой трансформации экономики / С. И. Донченко // Альманах современной метрологии. – 2018. – № 16. – С. 7–9.
2. Киселев, М. И. Цифровая экономика и четвертая промышленная революция – новые вызовы или дань времени? / М.И. Киселев, А.С. Комшин, А.Б. Сырицкий // Стандарты и качество. – 2018. – № 4. – С. 62–66.
3. Юдина, М. А. Индустрия 4.0: Перспективы и вызовы для общества / М. А. Юдина // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 60. – С. 197–215.
4. Попов, А. А. Цифровизация обеспечения метрологической прослеживаемости средств измерений и стандартных образцов через облачные технологии: современное состояние и перспективы развития / А. А. Попов // Эталоны. Стандартные образцы. – 2022. – № 3.