

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники  
Болгарская Академия наук  
Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова  
Международная научно-техническая организация «Лазерная ассоциация»  
Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов

# **ИННОВАТИКА-2021**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**XVII Международной школы-конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых  
22–23 апреля 2021 г.  
г. Томск, Россия**

*Под редакцией А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова*

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
Томск – 2021

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Л.Р. Валиев<sup>2</sup>, С.Л. Миньков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет

<sup>2</sup>Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники  
lenar.valiev@gmail.com

## DIGITAL TRANSFORMATION OF METROLOGICAL SUPPLY MEASUREMENT

L.R. Valiev<sup>2</sup>, S.L. Minkov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Research Tomsk State University

<sup>2</sup>Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

*Equipment verification is an important part of any production. Today metrology is going through the path of digitalization and in this article, we will look at how it happens.*

*Keywords: digitalization, verification of equipment, metrology, information.*

На сегодняшний день нет отрасли, которую не затронула бы цифровизация, формируя цифровые экономические отношения. Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг [1].

Первая составляющая этого определения связана с тем, что объем информации, которую требуется обрабатывать, хранить и использовать, увеличивается с каждым годом. В ближайшие семь лет глобальная сфера данных вырастет более чем в пять раз. Общий объем новых данных при этом увеличится до 175 зеттабайт ( $10^{21}$  байт) по сравнению с 33 зеттабайтами в 2018 г. Такой прогноз содержится в совместном исследовании IDC и Seagate Technology [2].

Вторая составляющая определяет эффективное использование информации и информационных технологий для оптимизации производственной деятельности. Производственная цифровизация направлена на сокращение монотонного физического труда человека, на обеспечение безопасности сотрудников компании, на эффективную организацию трудовых и производственных процессы и их контроль. Необходима она и в метрологическом обеспечении средств измерений.

Совершенствование метрологического обеспечения реализуется в четырех плоскостях: законодательной, организационной, методической и технической. Прогресс невозможен без создания необходимого правового поля, должной подготовки кадров и международного взаимодействия, разработки стандартов. Наиболее широкой и важной является техническая составляющая – это разработка методов и средств удаленной и автоматизированной поверки, создание высокоточных средств измерений, аппаратное внедрение первичных референтных методик, создание виртуальных полей физических величин, применение BigData и широкополосной связи.

Основными задачами цифровой трансформации отечественной метрологии [3] являются:

- цифровая трансформация метрологических услуг, в том числе, создание инфраструктуры для цифровых сертификатов калибровки, создание «метрологического облака»;
- метрология в анализе больших данных – разработка методов их анализа и машинного обучения для BigData;
- метрология коммуникационных систем нового поколения, в том числе для сетей 5G;
- метрология интеллектуальных средств измерений – самонастройка и самокалибровка;
- метрология для моделирования и виртуальных приборов.

Важной составляющей метрологического обеспечения является поверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим характеристикам. Поверочная деятельность в России регламентируется федеральным законом от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [4].

Своевременная поверка оберегает предприятие от излишних затрат. Поэтому, чтобы следить за точностью, износом и своевременным ремонтом оборудования, в организациях существуют службы технического контроля, в которых работают инженеры по метрологии. В обязанности инженера по метрологии входит отслеживание сроков поверки. Для более эффективной и своевременной поверки ему необходимо использовать современные информационные системы (ИС).

Основная задача ИС – помощь в работе инженера-метролога. В этой системе должна быть реализована возможность ввода данных об оборудовании, центре стандартизации и метрологии, материально ответственном лице и документах. Из документов, которые потребуются для корректной работы ИС можно выделить карточку оборудования, акт поверки, акт ремонта, сертификат калибровки, журнал оборудова-

ния. На выходе пользователь может составить отчет, содержащий список оборудования, срок поверки которого истекает [5].

Разработка и применение таких систем логично ведет к следующему шагу – цифровой трансформации метрологического обеспечения средств измерений, что предполагает создание цифровой модели, охватывающую всю производственную цепочку поверки и калибровки средств измерения и появление на ее основе цифровой программно-аппаратной платформы, объединяющей информационные системы и метрологическое оборудование.

Итогом применения такого инструментария будет повышение производительности метрологической службы и повышение качества поверки средств измерения.

### Литература

1. Стратегия развития информационного общества в РФ на период 2017–2030 гг. [Электронный ресурс] // Кремлин. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf> (дата обращения: 16.04.2021).
1. Большие данные станут еще больше [Электронный ресурс] // RG RU. URL: <https://rg.ru/2019/03/17/globalnaia-sfera-dannyh-vyrastet-bolee-chem-v-piat-raz-v-blizhajshie-gody.html> (дата обращения: 16.04.2021).
2. Цифровая трансформация метрологии – пять задач Росстандарта [Электронный ресурс] // РСТ. URL: <https://nncsm.ru/novosti/czifrovaya-transformacziya-metrologii-%E2%80%93-pyat-zadach-rosstandarta/> (дата обращения: 17.04.2021).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ [Электронный ресурс] // Консультант. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/) (дата обращения: 17.04.2021).
4. Валиев Л.Р. Разработка программного приложения для автоматизации поверки оборудования на предприятии // Материалы международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2021».