**КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ МЕТРОЛОГИИ В 21 ВЕКЕ**

**Дудкин Евгений Николаевич, студент 2 курса**

**Мельников Герман Александрович, студент 2 курса**

**Научный руководитель Дегтяренко Геннадий Пантелеевич, преподаватель высшей категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Оскольский политехнический колледж, г. Старый Оскол

Метрология как наука охватывает все сферы жизни человека. Ведь измерения разных величин происходит практически каждый день. Простой пример – взвешивание товара в магазине. А про технику говорить вообще не приходится, измерительный прибор главная часть любого производства, а измерение — важнейшая частью почти любой работы.

Проблемой измерения занимается как раз метрология, ведь именно это наука изучает измерения. Познаниями в области метрологии должен обладать каждый человек.

Метрология как область практической деятельности зародилась в древности. На всем пути развития человеческого общества измерения были основой отношении людей между собой, с окружающими предметами, природой. Вырабатывались единые представления о размерах, формах, свойствах предметов и явлений, а также правила и способы их сопоставления.

*Развитие метрологии*

Наименования единиц измерения и их размеры появлялись в давние времена чаще всего в соответствии с возможностью применения единиц и их размеров без специальных устройств, т. е. создавались с ориентацией на те единицы, что были ʼʼпод руками и ногамиʼʼ. В России в качестве единиц длины были ʼʼпядьʼʼ, ʼʼлокотьʼʼ.

Для поддержания единства установленных мер еще в древние времена создавались эталонные (образцовые) меры. По мере развития промышленного производства повышались требования к применению и хранению мер, усиливалось стремление к унификации размеров единиц физических величин.

В начале 1840 ᴦ. во Франции была введена метрическая система мер.

Бурное развитие науки, техники и технологии в ХХ веке потребовало развития метрологии как науки. В СССР метрология развивалась в качестве государственной дисциплины, т.к. нужда в повышении точности и воспроизводимости измерений росла по мере индустриализации и роста оборонно-промышленного комплекса. Зарубежная метрология также отталкивалась от требований практики, но эти требования исходили в основном от частных фирм. Косвенным следствием такого подхода оказалось государственное регулирование различных понятий, относящихся к метрологии, то есть ГОСТирование всего, что необходимо стандартизовать. За рубежом эту задачу взяли на себя негосударственные организации, например, ASTM. В силу этого различия в метрологии СССР и постсоветских республик государственные стандарты (эталоны) признаются главенствующими, в отличие от конкурентной западной среды, где частная фирма может не пользоваться плохо зарекомендовавшим себя стандартом или прибором и договориться со своими партнёрами о другом варианте удостоверения воспроизводимости измерений.

История развития метрологии появилась как описание мер, связанная со становлением государственности, с развитием производства, науки, культуры, расширением торговли.

*Метрология в настоящее время*

Прошло время. Минули тысячелетия. Человечество далеко ушло в технике измерений. И чем больше развивается измерительная техника, тем большее значение приобретает метрология. Пользуясь современными методами, ученые точно измеряют свойства вещей и явлений. Эти измерения являются одним из средств овладения природой, подчинения ее нашим нуждам. Старые средства измерений (палка, тень, чашка, камень) заменились новыми, позволяющими нам воспринимать невидимый свет, ощущать магнитные силы и другие явления, которые иначе были бы нам неизвестны.

Ход общего развития науки и техники показывает, что метрология является фундаментальной предпосылкой прогресса почти во всех отраслях науки, техники и экономики.

Современная метрология – научная дисциплина, опирающаяся на достижения, прежде всего, физики и математики.

Законодательная метрология – комплекс нормативно-правовых и нормативно-технических документов по метрологии, необходимый фактор подготовки и выполнения измерений по единообразным правилам, обеспечивающим сопоставимость результатов измерений.

Метрология сегодня глубоко проникла во все области науки, техники, производства и жизни человека, обеспечивая точный контроль, достоверные измерения, лежащие в основе безопасности и качества продукции, услуг, работ. Основной задачей законодательной метрологии создание необходимых условий для обеспечения единства и достоверности измерений, на национальном и международном уровнях, обеспечения защиты общества и государства от результатов недостоверных измерений.

*Будущее метрологии*

В Российской Федерации метрологическая деятельность должна и будет развиваться. В связи с тем, что многие заводы остановились, выпуск продукции сократился, поэтому метрология утратила свою сущность. С развитием экономики, с запуском в производство своей отечественной продукции метрология будет играть очень важную роль.

Если прогноз составлен учеными, которые работают на передовом крае науки и возглавляют отдельные направления в мировом масштабе, то прогноз может сыграть очень положительную роль в планировании тематики исследований и их финансирования.

Концепция основана на уверенности в том, что произойдут несколько важных событий, которые повлияют на метрологию:

* переопределение системы единиц СИ, которое включает также новые методы передачи размера единицы,
* развитие и широкое внедрение недавно появившихся квантовых, био и нано технологий для изготовления сенсоров.
* увеличение мощности и возможностей компьютеров, которые смогут обрабатывать огромное количество данных и изображений из различных источников.
* внедрение мульти-шкального и мульти-физического моделирования и симуляции, основанного на анализе данных измерений.

Технологический прогресс в 2020-х гг. будет определяться и ограничиваться потребностью достичь:

* устойчивой экономики с низким потреблением углерода;
* интенсивного роста научных открытий, инноваций, исследований и разработок;
* благосостояния и безопасности граждан.

Для удовлетворения указанной потребности будет необходима не только непрерывная эволюция, но и скачкообразные изменения метрологической науки и ее применений. Это потребует развития всей измерительной инфраструктуры, включая:

* национальные метрологические институты (НМИ) и финансирующие их государственные учреждения;
* поставщиков оборудования и устройств;
* органы стандартизации;
* поверочные организации;
* пользователей из высших учебных заведений и академических институтов;
* заинтересованных представителей промышленности и нормативных органов.

Темп изменений в метрологии определяется необходимостью поддерживать характеристики измерительных эталонов на уровне, который удовлетворяет пользователей и в состоянии опережать их текущие требования.

По мнению НФЛ, метрология в 2020-х гг. будет развиваться в рамках, определяемых следующими четырьмя тематическими направлениями.

*1. Новая квантовая система СИ*

Сердцевиной прослеживаемости результатов измерений, обеспечиваемой НМИ, является неразрывная последовательность связей с определениями основных единиц измерения. В результате внедрения концепции новой квантовой СИ некоторые из этих единиц будут существенно пересмотрены и переопределены, чтобы потеснить остающиеся физические артефакты и воспользоваться достижениями квантовой метрологии путем фиксации значений ряда тщательно выбранных физических и атомных констант. Это обеспечит новые возможности для:

* реализации основных единиц намного ближе к месту их использования, что позволит существенно укоротить цепочки установления соответствий;
* поддержки исследований на переднем крае научно-технического прогресса;
* создания стабильной платформы развития фундаментальных исследований, таких как проверка физических законов и значений констант.

*2. Измерения на границе возможностей*

Достижения науки и техники подталкивают к границе возможностей метрологии. Поэтому необходимо развивать новые возможности измерений, выводя их за пределы сегодняшних ограничений. В качестве примеров можно указать возможности измерений:

* длин в диапазоне размеров от атомных до сверхбольших;
* свойств и характеристик поведения в масштабах времени от аттосекунд до тысячелетий;
* в сложных и жестких внешних условиях и в условиях реальных применений;
* в присутствии помех и при быстро изменяющихся окружающих средах.

*3. Интеллектуальные и взаимосвязанные измерения*

Развертывание крупномасштабных мультисенсорных многопараметровых и многоузловых измерительных систем приведет к наличию и использованию сетевой информации и позволит воспользоваться интернетом предметов, в котором физические объекты бесшовно интегрированы в глобальную информационную сеть. Такие системы:

* станут реальностью благодаря новым возможностям информационных технологий и техники связи;
* будут развиваться благодаря совершенствованию интегрированных в них датчиков на основе квантовых, био- и нанотехнологий;
* будут взаимосвязанными благодаря использованию большого количества датчиков различных типов и объединению данных из различных систем;
* будут обладать интеллектом, выполняя калибровку через сети путем слияния данных, что приведет к новой интерпретации прослеживаемости во всей системе.

*4. Встроенные и повсеместные измерения*

Измерительные возможности будут встроены в сердцевину продуктов и систем, воплощая, таким образом, техническую конвергенцию, т. е. тенденцию технических систем развиваться в сторону решения схожих задач. В результате:

* важные измерительные системы буду всегда доступны и откалиброваны в режиме реального времени;
* метрологические возможности будут встроены в станки, машины и приборы еще на стадии проектирования и станут частью их функциональных возможностей;
* новые подходы к доставке обеспечат доступ к прослеживаемости непосредственно в месте проведения измерений, так что конечные пользователи смогут "встраивать метрологию" в свои технологические процессы, продукты и услуги.

После ознакомления с такими темпами развитиями на ближайшее десятилее в воображении возникает интересная картина. Покупаю я какой-то бытовой прибор. В него уже встроено множество нано датчиков, все датчики встроены в беспроводную сеть, которая связывает их с производителем. Он следит за моим прибором, периодически тестирует датчики дистанционно, и в случае не прохождения теста дает мне сигнал. Для домашних условий такое можно сказать будет не особо нужно, а вот на уровне производств, а особенно опасных объектов, это был бы огромный шаг вперед.

Список использованных источников

1. Дубовой, Н.Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: Учебное пособие / Н.Д. Дубовой, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 c.
2. Ильянков, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Практикум: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 160 c.
3. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник для СПО / И.М. Лифиц. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 411 c.
4. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 838 c.