

## **Эссе «Будущее метрологии – это трансформация в единое метрологическое пространство»**

В современном мире роль измерений очень велика. Развитие и изучение метрологии обусловлено постоянным расширением и изменением характера измерительных задач, так как стремительное развитие современных технологий вызвало значительное расширение круга измеряемых величин, диапазонов их значений и большое разнообразие методов и средств измерений. Но в то же время измерение и метрология продолжают сопровождать нас во всех сферах и аспектах нашей жизни. Например: только родившийся человек, еще не имея имени, сразу становится объектом измерений. С первых минут жизни к нему применяют средства измерений длины, массы и температуры. Большинство людей в повседневной жизни постоянно сталкиваются с количественными оценками, контролируя температуру окружающей среды, время, скорость, расстояние, решая насколько выгодно и рационально практически любое наше действие. Соответственно с измерениями связана деятельность человека на любом предприятии. Инженеры промышленных предприятий осуществляющие метрологическое обеспечение производства должны иметь полные сведения о возможностях измерительной техники, для решения задач взаимозаменяемости узлов и деталей, контроля производства продукции на всех его жизненных циклах. Метрология играет большую роль в развитии страны, развитие экономики невозможно без развития метрологии, без создания надежной основы для качества и безопасности.

Сегодня нет такого места, куда потребитель мог бы обратиться совершенно с любым вопросом касаясь метрологии и получить ответ или услугу. Каждый центр метрологии имеет свою область аккредитации, которая зачастую не охватывает все те средства измерения, которые находятся в использовании потребителей. В рамках цифровой трансформации метрологии мы представляем создание единого метрологического пространства в Южно-Уральском регионе, так как именно этот регион является промышленным центром, здесь находится большое количество заводов, выпускающих и применяющих средства измерения. Здесь будет сконцентрирована вся

метрологическая деятельность, начиная от заводов изготовителей и заканчивая научно-исследовательскими институтами.

В рамках этого пространства будут созданы новые самоорганизующиеся метрологические лаборатории на базе искусственного интеллекта и связанные между собой нейросетями. Машина на основе самостоятельно полученных данных составляет прогнозы или принимает решения для дальнейшего действия – это и есть идеал искусственного интеллекта. Машины будут распознавать любые изображения – от простой картинки до облика окружающей среды и человеческих лиц. Так же каждое устройство оснащается микросхемами и радиочастотными метками, и синхронизируются и передают данные на другие устройства по беспроводным соединениям. У всех СИ, работающих на данной программной платформе организован единый формат представления измерительной информации. Кроме самих измеренных данных будут передаваться так же время, GPS координаты, параметры окружающей среды. Цифровая эталонная база это уже практически реальность. В ней каждый эталон будет отнесен к своей позиции в государственной поверочной схеме. Данные от каждого эталона по беспроводным соединениям будут синхронизироваться со средствами измерений, и метрологическое обслуживание будет проводиться без участия человека.

В рамках цифровизации, средства неразрушающего контроля будут оснащены модулями самодиагностики. Например, ультразвуковой дефектоскоп сплошного контроля рельсового пути. На поверхности рельса скользят десятки датчиков на основе пьезоэлектрических преобразователей. Как прибор определит угол установки датчика, состояние контактного протектора, качество опорного сигнала от контрольной меры? Все это делалось руками поверителя. Датчик устанавливался на контрольную меру и снимались параметры. Следовательно, при автоматизации этого процесса требуется другой подход. Например, разработка датчиков с обратной связью, которые могут сами снимать свои параметры. После проверки основных параметров прибор отправляет полученные данные на сервер, где они анализируются и происходит сравнение параметров с виртуальной копией прибора. На основе данных, полученных в процессе самодиагностики, будет вестись статистика ошибок,

сбоев контролируемого средства на сервере и автоматически рассчитываться периодичность обмена информацией между средством измерения и программным обеспечением. Нужна разработка новых методик проверок «заточенных» под автоматизацию процесса и исключению человеческого участия в процессе снятия параметров.

В будущем всеповерочное хозяйство должно достичь таких технологий, которые облегчат задачу потребителям услуг, сократят время на проведение метрологических операций, не будут затратными, а напротив, простыми. Для автомобильных или вагонных весов будет создана сеть связанных между собой весов которые смогут автоматически сравнивать показания одного и того же автомобиля или вагона на разных участках пути, исходя из этих показаний делать выводы о работоспособности того или иного средства измерения массы. Это позволит моментально выявлять сбои весов и производить замену неработающих блоков или деталей. Метролог только формулирует конечную цель, а роботы, объединённые в систему, сами распределяют обязанности, устанавливают алгоритм, выполняют задачу и выдают результат в доступном человеку виде.

Технологии виртуальной реальности переносят человека в новый мир, искусственно созданный мир, воздействует на ощущения: зрение, слух, прикосновение, обоняние. Виртуальность ассоциируется с компьютерными играми. Но используются они не только для развлечений. Полезным применением виртуальной реальности в метрологии станет проектирование приборов. При разработке приборов она даёт возможность быстро оценить результаты работы конструкторов ещё на стадии проектирования, когда реальное изделие или его часть представлена лишь в виде цифровой модели. При производстве приборов будет применяться 3D-печать. Будут создаваться инструменты и более сложные устройства «по мере необходимости» вместо дорогостоящей транспортировки.

Не маловажно, что метрологический городок полностью будет работать на альтернативной энергии, т.е всю энергию будут получать из солнечных батарей и активно использовать «ветряки». Вся энергия будет копиться в

специальных установках, и самое главное этот источник неисчерпаем и безопасен для окружающей среды.

Метрологическое пространство — это масштабный проект по развитию перспективных инновационных технологий в России, работающих в сфере метрологии. В рамках данного проекта главным условием развития технологии на сегодняшний день является самостоятельное обучение машин. Пока системам трудно обрабатывать неразмеченные данные и учиться без руководителя, а вмешательство человека влияет на точность результатов. Как только эта проблема будет решена, искусственный интеллект откроет новую страницу истории.

С каждым этапом цифровизации профессия метролога так же будет трансформироваться. В скором времени метролог будет являться программистом, создающим алгоритм взаимодействия прибора с виртуальным двойником. К проблеме смены профессии метрологам нужно отнестись философски, эти перемены неуклонны.

Перспективы описанных технологий впечатляют. Появится все больше устройств, которые не должны ни о чем спрашивать человека. Умные машины не спрашивают человека, что они хотят сделать. Они не болеют, не зависят от семейных обстоятельств и выдают продукцию стабильного качества. Возникает новая реальность, в которой время, безопасность и эффективность переходят на новый уровень.