

ВВЕДЕНИЕ

Измерение становится важным видом человеческой деятельности еще на раннем этапе развития торговли, строительства, землевладения и навигации. Этот этап начался задолго до наступления новой эры в Древних царствах: ассиро-вавилонском и в Египте.

На ранних стадиях измерительный процесс заключался в простом счете количества содержания той или иной меры в измеряемой величине. Позднее, как свидетельствуют результаты многочисленных археологических исследований, под влиянием хозяйственной необходимости в Древней Вавилонии, в Древнем Египте, не говоря уже о Древней Греции и Риме, материальное обеспечение измерений заключалось в изготовлении и хранении мер, в основном мер длины, объема и массы, а также в организации процесса сопоставления значения измеряемой величины с мерой. Тем не менее, несмотря на сильное влияние стройной системы древнеегипетских мер, которая сложилась примерно в III веке до н. э., в разных государствах системы мер различались. Позже превалирующую роль начали играть системы мер, складывавшиеся в Древней Греции и Риме, но до унификации мер было еще далеко, и при выполнении торговых операций это создавало значительные трудности, которые преодолевались специальными соглашениями о согласовании мер. Древним прототипом одной из задач современной законодательной метрологии была задача согласования мер. Кроме того осуществлялись и надзорные действия, имевшие целью предотвращение злоупотреблений при измерениях.

Насколько важными были во все времена вопросы обеспечения единства и правильности практических измерений, свидетельствует такой авторитетный источник, как Библия, где содержатся многочисленные указания на это. Приведем лишь два из них.

“Гиря твоя должна быть точная и правильная..., чтобы продлились дни твои на Земле, которую Господь, Бог твой дает тебе” (Второзаконие, 25: 14).

“Неодинаковые весы, неодинаковая мера, то и другое – мерзость перед Господом” (Притчи Соломоновы, 20: 10).

Вплоть до XV века надзор за единством и правильностью измерений, сохранностью образцовых мер осуществляло духовенство. Образцовые меры находились на ответственном хранении в храмах, а для практического использования рассылались официальные копии этих мер с удостоверением их правильности. Кроме того с этим существенную регулиющую роль в области измерений играли директивные акты руководителей государств. В частности, большое историческое значение для становления единства измерений в России имела деятельность князей Владимира (Устав о церковных судах, X век), Святослава Ярославича (золотой пояс, как мера длины, XI век), Всеволода Мстиславича (Устав о церковных судах и о людях и о мерилах торговых 1134–1135 годы), царей Ивана Грозного и Петра Великого. Так, князь Всеволод Мстиславич, как это ранее делал Владимир, поручал “блюсти...мерила и спуды и звесы и ставила” высшим церковным иерархам и наказывал им, чтобы они заботились о сохранности порученных мер, “якоже и о душах человеческих”.

Основная научная деятельность в области измерений и обеспечении их единства в период времени до XV века состояла в попытках сопоставления и гармонизации систем мер, применяемых в государствах, ведущих торговые отношения. Примером такой деятельности могут служить сопоставительные измерения, которые производил дьякон Игнатий в 1389 году в Иерусалимском храме и в храме близ Истры.

Среди выдающихся достижений в области практических измерений следует отметить угловые измерения, выполненные Улугбеком в своей гигантской обсерватории близ Самарканда. В результате этих измерений задолго до изобретения оптических линз Улугбеку удалось построить карту звездного неба с погрешностью, не превышающей одной угловой минуты.

Начиная с XVII-XVIII веков в связи с ускорением развития науки и техники и для удовлетворения растущих потребностей в измерениях номенклатура измеряемых величин и соответствующих мер начала расширяться в точном соответствии с известным высказыванием Г. Галилея: “Измеряй все доступное измерению и делай доступным все недоступное ему”. Появилась необходимость в измерении температуры, давления,

плотности, скорости, ускорения, магнитных, а затем и электрических величин. Стали совершенствоваться методики выполнения измерений, появились новые средства измерений и методики их применения, которые нуждались в существенной теоретической поддержке. В области измерений и метрологии в XVIII веке вели исследования М. В. Ломоносов, Г. В. Рихман (электромметр и принцип преобразования электрических величин в силу), Л. Эйлер (теория весов), И. Ньютон (исторические исследования древнеегипетских мер), И. И. Ползунов (водяной манометр), А. К. Нартов (приборы для измерения механических величин) и многие другие. С другой стороны, совершенствование методов и средств измерений способствовало новым изобретениям и открытиям, ибо “каждая вещь известна лишь в той степени, в какой ее можно измерить” (Кельвин). Среди многих известных примеров, подтверждающих этот факт, можно назвать нормальную плотность распределения случайных величин, выведенную К. Гауссом на основе анализа разброса результатов многократных измерений, что явилось началом теории вероятностей, закон движения планет и закон земного притяжения, предложенные Кеплером по результатам измерений траекторий планет, Периодический закон Д. И. Менделеева, установленный им по результатам измерения масс атомов химических элементов, открытие Н. Бором “тяжелой воды” на основе точных измерений плотности воды, эксперименты А. М. Ампера, А. Вольты, Ш. Кулона, опыты и открытия Майкельсона, по результатам которых были развиты новые науки: спектроскопия и волновая оптика, и многие другие. В связи с этим актуальность завета Г. Галилея “Измеряй все доступное измерению и делай доступным все недоступное ему” не утрачивается и в настоящее время.

Ярким примером использования естественного измерительного прибора может служить предсказание Дж. Адамса и У. Лаверье в 1845 году и последующее обнаружение астрономом И. Галле в 1846 году в предсказанном месте планеты Нептун по результатам точных измерений отклонения орбиты Урана от теоретической траектории. Роль измерительного прибора выполняла Солнечная система, стрелки или индикатора – орбита Урана. Математической моделью служила совокупность расчетных орбит известных в то время планет.

Отмеченный выше значительный подъем науки и техники в XVIII веке потребовал усовершенствования и гармонизации системы мер. С этой целью в России в 1736 году была образована комиссия об учреждении весов и мер под председательством графа М. Г. Головкина. Экспериментальной базой этой комиссии служила лаборатория Нартова. В конце XVII века во Франции была создана метрическая система мер, принятая в настоящее время в большинстве стран. XIX и XX столетия ознаменовались радикальным продвижением в направлении к унификации мировой системы мер. В 1842 году в России было создано Депо образцовых мер и весов во главе с академиком А. Я. Купфером, которое затем было преобразовано в Главную палату мер и весов, ныне – ВНИИМ им. Д. И. Менделеева. С 1892 по 1907 год Главную палату мер и весов возглавлял Д. И. Менделеев. В 1875 году было образовано Международное бюро мер и весов (МБМВ) – первая международная организация на нашей планете. В этом же году первые 17 стран, и среди них Россия, подписали Международную метрическую конвенцию. В настоящее время эта конвенция подписана уже 48 странами.

Стремительное ускорение научно-технического прогресса в XX веке и связанные с этим не всегда удовлетворяющиеся потребности в измерениях вызывают повышенный интерес к развитию методов и средств измерений, ибо “новые средства измерений знаменуют собой настоящий прогресс” (Б. С. Якоби, 1857 год). Предназначение теории измерений в таких условиях – теоретическое обеспечение создания новых средств измерений, разработка прогрессивных методов выполнения измерений и обработки результатов, эталонов на новых физических принципах, опирающихся на физические константы, расширение номенклатуры величин, поддерживаемых эталонами.