**Введение**

Проблема обеспечения единства измерений имеет возраст, сопоставимый с возрастом человечества. Как только человек стал обменивать или продавать результаты своего труда, возник вопрос - как велик эквивалент этого труда и как велик продукт, представленный на обмен или продажу. [1] Для характеристики этих величин использовались различные свойства продукта: размеры, масса или вес, цвет, вкус, состав и т.д., и т.п. Естественно, что в давние времена еще не существовало развитого математического аппарата, не было четко сформулированных физических законов, позволяющих охарактеризовать качество и стоимость товара. Тем не менее проблема справедливой сбалансированной торговли была актуальна всегда [2].

Первыми средствами обеспечения единства измерений были объекты, которые имеются в распоряжении человека всегда. Так появились первые меры длины, опирающиеся на размеры рук и ног человека. Например, на Руси использовались локоть, пядь, сажень, на западе – дюйм, фут. Но подобный подход не позволял обеспечить единство измерений. Следующим шагом были законодательные акты различных правителей, предписывающие, например, за единицу длины считать среднюю длину стопы нескольких людей. Иногда правители могли просто сделать две зарубки на стене рыночной площади, с которой должны были брать меру все торговцы.

По мере развития человечества и науки проблему единства измерений стали решать более широко. Появились государственные службы и хранилища мер, с которыми торговцам в законодательном порядке предписывалось сравнивать свои меры. Для определения единиц выбирались размеры объектов, не изменяющиеся со временем (например, меридиан Земли, масса литра воды).

В общем, можно выделись **следующие важные этапы в развитии метрологии.**

С целью унифицировать единицы физических величин, сделать их независимыми от времени и разного рода случайностей во Франции была разработана метрическая система мер. Эта система строилась на основе естественной единицы – метра, равного одной сорокамиллионной части меридиана, проходящего через Париж.

В 1832 году К.Гаусс предложил методику построения систем единиц физических величин как совокупности основных и производственных величин. Он построил систему единиц, названную абсолютной, в которой за основу были приняты три произвольные, независимые друг от друга единицы: длины – миллиметр, массы – миллиграмм и времени – секунда.

В 1875 году семнадцать государств, в том числе и Россия, на дипломатической конференции подписали Метрическую конвенцию, к которой в настоящее время примкнула 41 страна мира. Согласно этой конвенции устанавливается международное сотрудничество подписавших ее стран.

В 1960 году XI Международная конференция по мерам и весам приняла Международную систему единиц физических величин – систему СИ. Сегодня метрическая система узаконена более чем в 124 странах мира.

Далее создаются международные метрологические организации в разных странах, с целью разработки эталонов и средств точных измерений.

**Что такое метрология?**

Метрология – это наука об измерениях. Измерения и метрология важны практически во всех аспектах человеческой деятельности, поскольку они используются везде, начиная от контроля за производством, измерения качества окружающей среды, оценки здоровья и безопасности.

Метрология состоит из 3 основных разделов.

Теоретическая метрология. Она затрагивает общие теоретические и практические проблемы, касающиеся единиц измерений; проблемы ошибок при измерениях; проблемы метрологических свойств измерительных инструментов

Прикладная метрология связана с измерениями в производстве и с процедурами управления качеством. Типовые вопросы – это процедура и интервалы калибровки, контроль за процессами измерений, и управление измерительным оборудованием.

Законодательная метрология. Этот термин относится к обязательным техническим требованиям. Служба законодательной метрологии проверяет выполнение этих требований для того, чтобы гарантировать корректность измерений в областях представляющих общественный интерес.

**Точность и неопределенность в измерениях.**

Измерение – это сравнение неизвестного значения величины со стандартной единицей той же величины и выражение результата в виде доли или кратного числа этой единицы. Это сравнение, сделанное с помощью измерительного инструмента, никогда не бывает совершенным. Т.е. точность можно оценить лишь в какой-то степени. Например, можно рассмотреть копии эталона килограмма. Копии не являются совершенными и их массы слегка отличаются от международного эталона. Можно измерить массу копии эталона, и она будет отличаться на один миллиграмм. Но эта информация не является полной, поскольку эта разница определена инструментом (весами) и измерительный процесс также несовершенен. Таким образом возникает понятие неопределенности, которая оценивается применяя статистические методы. Таким образом и получается плюс-минус с какой-то вероятностью (обычно 95%, т.е. 95 из 100 измерений будут находиться в данном интервале).

**Прослеживаемость** (привязка к эталонам) подразумевает, что измерение может быть соотнесено с национальным или международным эталоном, и что это соотношение задокументировано. Измерительный инструмент должен быть откалиброван по эталону, который сам является прослеживаемым. Прослеживаемость достигается неразрывной цепью сравнений относительно международных эталонов, основная часть которых хранится в международном бюро мер и весов. Если же там нет готового международного эталона, то он признается международным соглашением.

**Эталон** может быть как физической мерой, измерительным инструментов, стандартным образцом или измерительной системой, предназначенной для того, чтобы определять, реализовывать или воспроизводить единицу или одно или более значений величины, чтобы служить в качестве эталона. Иерархия эталонов начинается с международного эталона как вершины и идет вниз до рабочего эталона.

Международный – в международном масштабе, признанный международным соглашением. Национальный – копия с международного, чтобы служить в данной стране в качестве базы для присваивания значений другим стандартам измерения рассматриваемой величины. И далее в том же духе идут первичный эталон, которые используются для калибровки вторичных. И заключительный – рабочий эталон, который используется в повседневной работе для обеспечения правильности проведения измерений, часто называемый проверочным эталоном.

**Калибровка, поверка, регулировка и градуирование.**

Калибровка – комплекс операций, которые устанавливают соотношения между значениями величины, показываемыми измерительным инструментом или измерительной системой, или значениями, представленными в стандартном образце и соответствующими значениями, реализованными в эталоне. Во время калибровки разница между показанием инструмента, который нужно откалибровать и эталоном будет определяться в численном выражении и будет задокументирована. Вообще, результат используется не для регулирования инструмента, а для корректировки значений показаний.

Поверка – процедура, которая включает проверку и маркировку и/или выпуск сертификата поверки, который удостоверяет и подтверждает, что измерительный инструмент соответствует требованиям нормативного законодательства.

Регулировка – операция по приведению измерительного инструмента в рабочее состояние, пригодное для использования. Это может быть обнуление или регулировка по эталону.

Градуирование – нанесение градуировочных отметок измерительного инструмента.

**Заключение**

Рассмотрев содержание метрологии в целом как раздела науки, посвященной обеспечению единства измерений, становится очевидным, что мы имеем дело в основном с понятиями физики, поскольку под единицами величины всегда подразумевались величины физические. Тем не менее, можно сказать, что любая наука должна включать в себя измерительные процедуры. В самом деле, многие современные области науки обратились к измерению физических величин. Без измерений физических величин немыслима современная химия, биология, медицина, экология и целый ряд других наук, в развитии которых необходимо «размышлять о природе вещей», т. е. привлекать понятия и категории физики и, следовательно, метрологии.