Тема 2.1 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Основные понятия и задачи метрологии

Теоретическая метрология занимается фундаментальными вопросами теории измерений, разработкой новых методов измерений, созданием систем единиц измерений и физических постоянных.

Прикладная метрология изучает вопросы практического применения результатов разработок теоретической и законодательной метрологии в различных сферах деятельности.

Законодательная метрология устанавливает обязательные правовые, технические и юридические требования по применению единиц величин, эталонов, стандартных образцов, методов и средств измерений, направленные на обеспечение единства и точности измерений в интересах общества.

Предметом метрологии является получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

Главными задачами метрологии являются:

- обеспечение единства измерений (ОЕИ);
- унификация единиц величин и признание их законности;

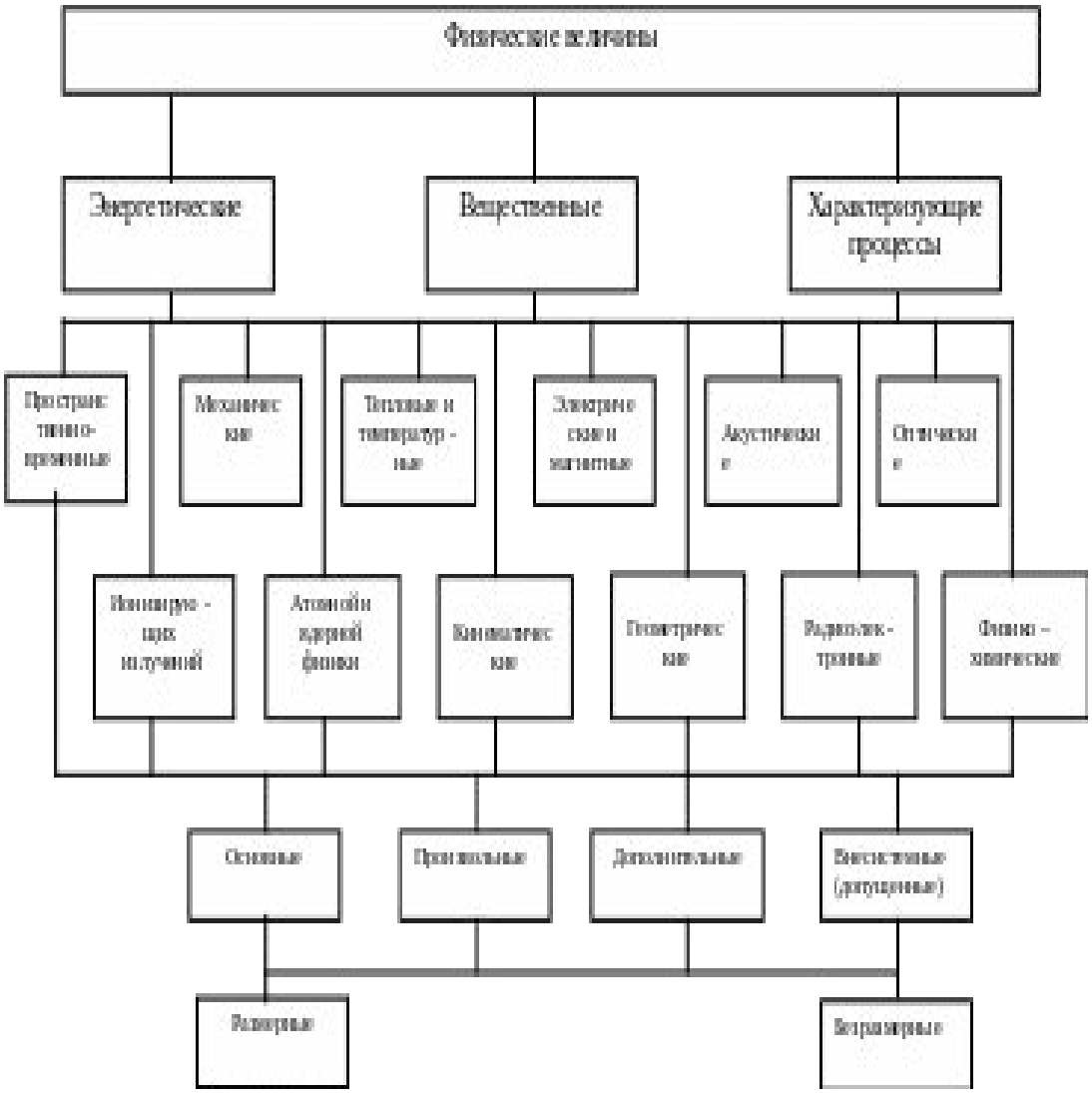
• разработка систем воспроизведения единиц величин и передача их размеров рабочим средствам измерений. Основное понятие метрологии — ***измерение***. Измерение — это нахождение значения величины опытным путем с помощью специальных технических средств или, другими словами, совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

Значимость измерений выражается в трех аспектах: философском, научном и техническом.

Философский аспект заключается в том, что измерения являются основным средством объективного познания окружающего мира, важнейшим универсальным методом познания физических явлений и процессов. Научный аспект измерений состоит в том, что с помощью измерений осуществляется связь теории и практики, без них невозможны проверка научных гипотез и развитие науки. Технический аспект измерений — это получение количественной информации об объекте управления и контроля, без которой невозможно обеспечение условий проведения технологического процесса, качества продукции и эффективного управления процессом.

Величина — одно из свойств объекта (системы, явления, процесса), которое может быть выделено среди других свойств и оценено (измерено) тем или иным способом, в том числе

и количественно. Если **свойство** объекта (явления, процесса) является качественной категорией, так как характеризует отличительные особенности в различии или общности его с другими объектами, то понятие величины служит для количественного описания одного из свойств этого объекта. Величины подразделяются на идеальные и реальные,



последние из которых бывают физические и нефизические. Пример физических величин и их классификация приведены на рис. 5.1.

Количественное содержание индивидуального свойства объекта является ***размером*** величины, а числовую оценку ее размера называют ***значением*** величины. Например, разные вещества обладают той или иной плотностью, но каждое из них имеет вполне определенное значение: у воды плотность при 20 °С равна 0,998 г/см^3, а ртути — 13,540 г/см^3. Отсюда следует, что одна и та же величина как вполне определенное свойство будет при одинаковых единицах измерения для разных веществ, фаз и систем отличаться размером.

Единица величины — это фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с

ней величин. Различают ***истинное*** значение величины, идеально отражающее свойство объекта, и ***действительное*** — найденное экспериментально, достаточно близкое к истинному значению величины и которое можно использовать вместо него.

Основное уравнение измерения:

$Q=q[Q],$ (5.1)

где Q — значение величины — это оценка ее размера в виде некоторого числа принятых для нее единиц; q — числовое значение величины Q — отвлеченное число, выражающее отношение значения величины к соответствующей единице данной величины; $[Q]$ — выбранная единица измерения величины Q. Например, за единицу измерения напряжения электрического тока принят 1 В, тогда значение напряжения электрической сети $U= q \cdot [U] =$ 220 • [1 В] = 220 В. *Здесь* числовое значение q = 220. Но если за единицу напряжения принять [1 кВ], то $U= q \cdot [U] =$ 0,22- [1 кВ] = 0,22 кВ, т.е. числовое значение q - 0,22. Таким образом, применение различных единиц (1 В и 1 кВ) приводит к изменению числового значения результата измерения.

Единство измерений - такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы. Единство измерений необходимо для того, чтобы можно было сопоставить результаты измерений, выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных методов и средств измерений.