## БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬЕЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра менеджмента и организации производства

## **РЕФЕРАТ**

**на тему:**

## **«ОРГАНИЗАЦИЯ МетрологиИ в зарубежных странах и международные метрологические организации»**

Минск, 2008

### **1. Метрология в странах Западной Европы**

В странах западноевропейского региона метрологическая деятельность, в частности, вопросы обеспечения единицы измерений регулируются статьями конституции и (или законодательными актами: в Великобритании – законом “О мерах и весах”, принятым в последней редакции в 1985г.; в Германии – Конституцией (статья 73) и двумя основными законами: “Об измерительном деле и поверке” и “О единицах измерений и измерительном деле”. Оба документа приняты в 1985г.; во Франции – законом “О метрической системе и поверке средств измерений”, принятым в 1985г.; в США – Конституцией (разд. 8, ст. 1) и несколькими законами, например, “О метрической системе” (1966г.), “О фасовке и хранении товаров” (1966г.) и др.

Практически во всех странах научные и методические проблемы, связанные с единством измерений, рассматриваются как государственная задача и решение её – предмет деятельности государственных метрологических институтов и лабораторий. Например, в Великобритании основной научный центр метрологии – Национальная физическая лаборатория.

Обеспечению единства измерений в странах Западной Европы, а также решение других метрологических проблем способствует деятельность ЕВРОМЕТа – общеевропейской метрологической организации, образованной в 1988г. Наиболее весомый вклад в эту работу сделан Федеральным физико-техническим институтом Германии.

Германия – активный участник всех европейских метрологических организаций, и её законодательная и прикладная метрологическая практика отражает достижения, принципы и тенденции развития метрологии в международном аспекте. Законодательство в области мер и весов, определение времени – прерогатива федерального уровня. Правовые основы метрологии на федеральном уровне установлены в законах “О единицах измерений…”, “О поверке”, “О медицинских приборах”, а также в предписаниях: “О поверке”, “О готовых упаковках”, “О платежах за работу по утверждению типа и поверке”, “О нарушениях в области метрологии”. Организация практического применения всех законодательных положений возложена на поверочные управления в землях.

Земельному управлению мер и весов предоставлены полномочия по руководству и надзору за поверочными управлениями; сертификации систем качества у изготовителей средств измерений; признанию лабораторий поверки и надзора за ними; признанию и надзору за службами технического обслуживания; планированию, разработке и контролю за новыми методами поверки средств измерений, включая эталоны и др.

Поверочные управления в землях осуществляют: поверку средств измерений; контроль измерительных приборов у их владельцев; контроль за соблюдением метрологических правил, выявление нарушений и выдачу предписаний для метрологической полиции на штрафные санкции.

Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии проводится в превентивной и репрессивной формах.

Превентивный контроль – это испытания и поверка самих средств измерений.

Репрессивный контроль – проверка результатов измерений или надзор за аккредитованными государственными лабораториями.

Средства измерений, подлежащие поверке, утверждаются двумя способами: проведение испытаний и утверждение типа (таких средств измерений около 90%); общее утверждение (для простых и несложных конструкций средств измерений).

По уровню утверждения различают: национальное утверждение; утверждение ЕЭС (на основе старых директив); утверждение ЕС (на принципах глобальной концепции). При ЕЭС – утверждении первичная поверка в рамках Европейского Союза может проводиться по директивам или национальным документам. При наличии директивы ЕС средства измерений проходят испытания и поверку в соответствии с едиными для всех стран – членов ЕС требованиями директивы. Выборка для поверки составляет 5% всего количества приборов, действующих на данное время, а срок поверки не превышает двух лет.

Интересным опытом представляется контроль готовых упаковок. Цель данного контроля – защита прав потребителей, создание одинаковых условий для конкуренции между различными предприятиями – изготовителями упаковки, упорядочение и рационализация торговли. Требования к упаковкам содержатся в нескольких директивах ЕС, учитывающих непосредственно германский опыт, а также в рекомендации Международной Организации Законодательной Метрологии (МОЗМ) № 79 и № 87. Предприятие-изготовитель упаковки проводит выборочный контроль на месте расфасовки методом неразрушающего контроля. Результаты регистрируются на картах контроля, подобным применением для статистического контроля. Регистрируются данные: вид товара, масса тары, среднее значение параметров, время контроля и фамилия контролёра. Государственной поверке подлежат только контрольные весы на фасовочном предприятии. Данные контроля на предприятии проверяются при надзоре за правильностью содержания готовых упаковок поверочным управлением. Оплачивает поверку изготовитель упаковки.

Испытательные лаборатории проходят аккредитацию государственным органом, при этом они должны выполнить целый ряд условий и требований. Обычно такие лаборатории создаются при частных фирмах и содержатся за их счёт. Но поскольку лаборатории должны быть независимы, их руководители выводятся из подчинённости руководства фирм и подчиняются поверочным управлениям. Поверочное управление осуществляет надзор за признанными государством лабораториями по двум направлениям: правовому и квалификационному. Частные лаборатории финансируются за счёт оплаты их услуг, а земельные поверочные управления содержатся за счёт государственного бюджета. В странах – членах ЕС принята специальная маркировка, указывающая на соответствие средства измерений требованиям директивы ЕС. Например, на приборе обозначено СЕ 940104[м], это означает: СЕ – знак соответствия ЕС; 94 – год проведения первичной поверки прибора; 0104 – шифр поверочной лаборатории; [м] – обозначение средства измерения.

### **2. Правовые основы метрологической деятельности в странах Восточной Европы и СНГ**

Страны Восточной Европы – это бывшие страны СЭВ (Болгария, Венгрия, Польша, Румыния, Словакия, Чехия и др.). Их сотрудничество с РБ, где метрология имеет вековые традиции развития, положительно сказалось на становлении метрологической деятельности, но в то же время в некоторых странах (Албания, Словения, Латвия, Литва, Эстония) метрология находится в зачаточном состоянии. Для них особенно актуальны кадровый вопрос и развитие научного и правового потенциала.

В большинстве стран Восточной Европы уже создана правовая база метрологии и она успешно служит инструментом государственного управления, объектом которого является обеспечение единства измерений и защита прав потребителей. Законодательные акты, принятые парламентами этих стран, гармонизованы с методическими документами Международной организации законодательной метрологии (МД МОЗМ) и метрологическим законодательством промышленно развитых стран.

Наряду с этими общими чертами в состоянии метрологии данного региона очевидно, что соотношение, между государственной и рыночной составляющими в этой области зависит от степени реформирования экономики. В целях сокращения государственных расходов на управление государство передаёт некоторые функции метрологии предприятиями различных форм собственности.

Рассмотрим некоторые особенности состояния и развития законодательной метрологии в отдельных странах Восточной Европы, в том числе СНГ.

В Болгарии метрологическая деятельность ведётся на основе Закона “О мерах и измерительных приборах”, принятого в 1952г. и обновленного в 1995г. с учётом рекомендаций МОЗМ – Национальный орган – Комитет по стандартизации и метрологии. В метрологическую государственную структуру так же входят Национальный центр по метрологии; 15 региональных центров по метрологии в составе которых действуют метрологические и сертификационные лаборатории. Национальный центр отвечает за национальную эталонную базу; разрабатывает нормативные документы на средства измерений, подлежащие обязательному контролю; проводит испытания типа средств измерений для их утверждения, также занимается аккредитацией метрологических лабораторий.

Обязательному метрологическому контролю подлежат средства измерений, предназначенные для эталонов, а также используемые для измерений в области медицины, охраны труда, уровня радиации и при учёте материальных ценностей. Непосредственно испытания типа и поверки проводят метрологические лаборатории при Национальном центре и региональных метрологических центрах.

В Венгрии метрологическая деятельность ведётся на основе Декрета Правительства № 127/91 (1991г.) и Закона по метрологии XLV (1992г.). Национальный орган – Государственное управление по метрологии. Деятельность по метрологии контролируется Министерством промышленности и торговли, которое действует от имени Правительства. Работа Государственного управления финансируется из государственного бюджета, но в то же время оно занимается и хозрасчётной деятельностью. Все законодательные и нормативные акты по метрологии гармонизованы с законодательством западноевропейских стран. Это служит базой взаимного признания результатов испытаний, введения в практику факультативных испытаний и поверки, а также деятельности Государственного управления по метрологии в области аккредитации лабораторий.

В странах развиваются все направления метрологии:

1) научная метрология, приоритетами которой являются разработка и поддержание национальных эталонов;

2) законодательная метрология, основные направления которой – поверка средств измерений, испытания типов;

3) прикладная (промышленная) метрология, направленная на обеспечение качества продукции.

Государственное управление по метрологии осуществляет поверочную деятельность через сеть центральных и местных поверочных организаций, являясь также органом по аккредитации калибровочных лабораторий. Более 50 калибровочных лабораторий аккредитовано на соответствие европейским требованиям. Из международных связей по метрологии наиболее значительны контакты по обмену опытом с германскими метрологами.

В Польше метрологическая деятельность ведётся со дня принятия закона “О мерах” (1993г.). Национальный орган – Главное управление мер, основной задачей которого стало гармонизация национальных требований в области метрологии с правилами и нормами ЕС. Согласно Закону “О мерах” средства измерений подлежат поверке, калибровке, утверждению типа. Обязательному метрологическому контролю подлежат средства измерений, используемые в торговле, в области охраны труда и окружающей среды. Утверждение типа и поверку имеет право выполнять только Государственная метрологическая служба. Калибровку проводят службы любой подчинённости: лаборатории научных институтов, органы технического надзора и др. организации, аккредитованные в порядке, определённом Главным управлением мер. Кроме Главного управления, в Польше действуют окружные и районные управления мер. Центральный орган по метрологии финансируется из госбюджета, но в то же время он занимается и хозрасчётной деятельностью.

Из международных связей по метрологии наиболее значительные контакты с МОМВ и МОЗМ, а также с европейскими организациями по метрологии.

В Чехии метрологическая деятельность ведётся на основе Закона по метрологии, принятого в 1990г.. Наряду с ним метрологическая работа регулируется Постановлением № 69/1991 Управления по стандартизации и измерениям. Национальный орган в области метрологии – Чешское управление по стандартам, метрологии и испытаниям, подчинённое непосредственно Министерству экономики. В метрологическую структуру входят две организации: Чешский институт по аккредитации и Чешский метрологический институт. В составе последнего – лаборатории по различным видам измерений, лаборатории фундаментальной метрологии, инспекторат по ионизирующим излучениям, семь инспекторов Чешского метрологического института, уполномоченные лаборатории по измерениям и калибровке. Национальные стандарты в области испытаний и аккредитации включают требования европейских стандартов серии 45000 (EN 45000), другие метрологические нормативные документы.

Из международных связей наиболее активно сотрудничество чешского института по аккредитации с органами по обучению персонала и контролирующих организаций (EAL).

В Словакии правовой основой метрологической деятельности выступает Закон по метрологии, принятый в 1990г. в Чехословакии, разработанный с учётом МД МОЗМ. Как и в Чехии, действует положение № 69/1991. Кроме того, Распоряжение № М-101/1991 определяет виды средств измерений, которые подлежат обязательной поверке.

Центральный орган по метрологии – Управление по стандартизации, метрологии и испытаниям – осуществляет методическое руководство и контрольные функции; представляет право поверки средств измерений и установление их типов, принимает решение о признании утверждения типа и результатов поверки средств измерений, проведённых в других странах.

Основное научное учреждение – Словацкий метрологический институт, который разрабатывает и хранит эталоны единиц величин, методов и средств передачи размеров от эталонов средствам измерений. Как государственный метрологический орган институт занимается утверждением типа средств измерений, калибровкой средств измерений высшей точности, сертификацией словацких стандартных образцов.

Исполнительный орган – Служба экономической метрологии – располагает метрологическими лабораториями в пяти городах Словакии. Она выполняет функции: утверждение типа, поверку и калибровку средств измерений; метрологическую экспертизу; регистрацию изготовителей ремонтных и монтажных средств измерений. Служба также принимает участие в обучении и повышении квалификации метрологов. Другой исполнительный орган государственной метрологии – Словацкая метрологическая инспекция проводит метрологический надзор за средствами измерений и техникой измерений соблюдением метрологических правил и норм. Производство эталонов, эталонного оборудования, средств измерений и стандартных образцов находится в руках Техноцентра при Словацком метрологическом институте.

Правовая основа метрологической деятельности с Словении, Румынии и других странах Восточной Европы развивается аналогично выше названным странам. У них также приняты законы о метрологии и поверке, созданы центральные органы управления, лаборатории для испытания средств измерений.

В странах – членах СНГ проводится систематическая работа по становлению и развитию метрологической деятельности.

В Украине правовой основой метрологической деятельности выступает Декрет “Об обеспечении единства измерений”, принятый Кабинетом министров Украины в 1993 г. Декрет, при разработке которого были учтены МД МОЗМ и отдельные положения законодательства европейских стран, имеет статус Закона Украины.

Закон устанавливает организационную структуру государственной метрологической службы, её цели и задачи, общие требования к средствам измерений, к применяемым единицам величин, созданию и функционированию системы эталонов. Закон также определяет объекты государственного метрологического надзора и контроля. В развитии положений Закона Кабинет министров принял постановление “О порядке ввоза средств измерений в Украину”. Разработаны ряд основополагающих государственных стандартов по метрологии, а также нормативные документы по государственным испытаниям и утверждению типа средств измерений, хранению и регистрации государственных и вторичных эталонов к другим аспектам метрологии. Единство измерений обеспечивают государственная и ведомственная служба.

Государственную службу возглавляет Госстандарт Украины. Научные центры: НПО “Метрология”, ГНИЦ “Система”, Украинский научно-исследовательский центр стандартизации и метрологии. Госстандарту Украины подчиняются территориальные центры стандартизации и метрологии, созданные в областных центрах, а также Государственная служба единого времени и эталонных частот, Государственная служба образцов и стандартных справочных данных.

Актуальной задачей в области метрологии остаётся дальнейшая гармонизация метрологических правил и норм с действующими на международном уровне.

В Белоруссии правовой основой метрологической деятельности выступает Закон “Об обеспечении единства измерений”, принятый в 1995г.. Национальный орган управления метрологической деятельности – Государственный комитет по стандартизации, сертификации и метрологии (Госстандарт) при Совете министров РБ. Председатель Комитета назначается и освобождается Президентом республики. Он является главным государственным инспектором РБ по надзору за стандартами и средствами измерений.

Госстандарт проводит государственную политику в области законодательной метрологии, которая направлена на термины и определения (с учётом МД МОЗМ), эталоны, передачу размеров единиц от эталонов средствам измерений, на стандартные образцы и стандартные справочные данные, государственные испытания и утверждения типа, метрологический надзор и контроль, международное сотрудничество и подготовку кадров.

Госстандарту подчиняются территориальные центры стандартизации и метрологии, созданные в областных и некоторых районных центрах, а также Государственная служба единого времени и эталонных частот, Государственная служба образцов и стандартных справочных данных.

### **3. Международные организации по метрологии**

Испытания и контроль качества продукции, сертификация, аккредитация метрологических лабораторий сопряжены с действиями, основанными на национальных системах измерений. При оценке соответствия продукции требованиям стандартов осуществляются измерения различных параметров. При сертификационных испытаниях, устанавливающих соответствие товара определённым требованиям, методика и практика измерений прямо сказываются на сопоставлении результатов, на признании сертификата. Следовательно, можно сказать, что метрология будет обеспечивать интересы международной торговли, если соблюдается единство измерений. Эта задача и является важнейшей в деятельности международных организаций по метрологии, благодаря усилиям которых в большинстве стран мира принята Международная система СИ, действует сопоставимая терминология, приняты рекомендации по способам нормирования характеристик средств измерения, по сертификации и испытаниям средств измерений и т.д.

Наиболее крупные международные метрологические организации – Международная организация мер и весов (МОМВ) и Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).

В 1875г. 17 странами (в том числе и Россией) была подписана метрическая конвенция, цель которой – унификация национальных систем единиц измерений и установление единых фактических эталонов длины и массы. На основе этой Конвенции была создана межправительственная Международная организация мер и весов. Официальный язык организации – французский. Метрическая конвенция действует по сей день. Членами её состоят около 50 государств мира. В соответствии с Конвенцией было создано Международное бюро мер и весов (МБМВ) – первая международная научно-исследовательская лаборатория, которая хранит и поддерживает международные эталоны: прототипы метра и килограмма, единицы ионизирующих излучений, электрического сопротивления и др.. МБМВ расположено во Франции (г. Севр), его деятельностью руководит международный комитет мер и весов (МКМВ). Главная практическая задача МБМВ – сличение национальных эталонов с международными эталонами различных единиц измерений.

Научное направление этой организации – совершенствование метрической системы измерений, разработка новых эталонов, новых методов и средств наиболее точных измерений, координация метрологических исследований в странах-членах.

Программы научной и практической деятельности МБМВ утверждает Генеральная конференция мер и весов – высший международный орган. Генеральная конференция собирается не реже одного раза в четыре года, первая состоялась в 1898г. в промежутках между конференциями работой МОМВ руководит избираемый на конференции международный комитет мер и весов.

В составе МКМВ работают 8 консультационных комитетов. Название этих комитетов отражают диапазон деятельности МОМВ: комитет по электричеству (работает в контакте с ИСО и МЭК), по термометрии, определению метра, определению секунды, по единицам, по массе, фотометрии и эталонам для ионизирующих излучений.

Важным следствием участия в работе МОМВ является синхронный переход стран на новые единицы измерений или новые эталоны основных единиц. Это создаёт основу для взаимного признания результатов испытаний и измерений, позволяет устранить технические затруднения в международной торговле, обмене научно-технической информацией, технологией и др.

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ) учреждена на основе межправительственной Конвенции, подписанной в 1956г. РБ и Россия участвуют в МОЗМ как правопреемницы Советского Союза. Организация объединяет более 80 государств мира. Цель МОЗМ – разработка общих вопросов законодательной метрологии, в том числе установление классов точности средств измерений; обеспечение единообразия определения типов, образцов и систем измерительных приборов; рекомендации по их испытаниям для унификации метрологических характеристик; порядок поверки и калибровки средств измерений; гармонизация поверочной аппаратуры, методов сличения, поверок и аттестации эталонов; выработка оптимальных форм организации метрологических служб и обеспечение единства государственных предписаний по их ведению; оказание научно-технического содействия развивающимся странам в создании и организации работ метрологических служб и их оснащение надлежащим оборудованием; установление единых принципов подготовки кадров в области метрологии.

На 4-ой Международной конференции МОЗМ в 1972г. её цели и задачи были дополнены более обобщённой формулировкой, отражающей суть основных задач международного сотрудничества: установление взаимного доверия к результатам измерений технических характеристик сырья, полуфабрикатов и промышленной продукции, производимых в каждой из стран-участниц Конвенции, определение общих принципов законодательной метрологии; установление необходимых и достаточных характеристик и требований, которым должны отвечать средства измерений, чтобы их применение по согласованию с государствами-членами могло быть рекомендовано в международном плане.

 На последующих конференциях задачи дополнились в соответствии с развитием сертификации, а также стандартизации систем управления качеством продукции на основе международных стандартов ИСО серии 9000.

Высший руководящий орган МОЗМ – Международный комитет законодательной метрологии, состоящий из представителей от каждой страны-члена МОЗМ. При Комитете действует консультационный орган – Совет президента. В состав его входят два вице-президента, директор Международного бюро законодательной метрологии и пять членов Международного комитета законодательной метрологии.

Решения принимаются обычно на сессиях Комитета, которые проводятся ежегодно, а в особых случаях – путём переписки.

Работу Комитета и Конференции координирует Международное бюро законодательной метрологии (МБЗМ, находится в Париже). Бюро проводит постоянный взаимный обмен информацией с участниками МОЗМ, а также ежеквартально выпускает “Бюллетень МОЗМ” (на французском языке). Рабочими органами МОЗМ являются технические комитеты (ТК) и подкомитеты (ПК). В рамках ТК создаются национальные и международные группы. Национальную рабочую группу организует представитель страны, которая является членом МОЗМ. В группу входят специалисты национальной законодательной метрологии.

В международную рабочую группу входят представители ТК и ПК различных стран, изъявляющих желание работать вместе.

В международных рабочих группах может быть два вида членства: 1) член П – представитель страны-участницы МОЗМ; 2) член О – представитель страны-наблюдателя.

Главная задача ТК – составление программы работ, которые рассчитаны на четырёхлетний период и утверждаются высшим руководством органа МОЗМ. Технические комитеты и подкомитеты по характеру разрабатываемых ими документов делятся на три основные группы: 1) по общим вопросам метрологии; 2) по отдельным видам измерений; 3) по метрологическому обеспечению отдельных областей деятельности.

МОЗМ издает два вида документов: 1) международные документы (МД), имеющие директивный характер и предназначенные для рабочих органов МОЗМ; 2) международные рекомендации (МР), имеющие рекомендательный характер и предназначенные для стран – членов МОЗМ.

МД и МР издаются на французском и английском языках и рассылаются странам-членам. В РБ хранителем фонда этих документов является ВНИИМС, который выполняет также функции Национального Секретариата МОЗМ.

МОМЗМ сотрудничает и с многими другими международными организациями, в частности с ИСО, МЭК, МОМВ и др. Формы этого сотрудничества с другими международными организациями различны: обмен информацией по проводимым и планируемым работам, участие в заседаниях, создание смешанных комитетов. Все они преследуют одну цель – избежать дублирования в работе и максимально использовать усилия и наработки других организаций в выполнении поставленных задач.

РБ в МОЗМ представляет Госстандарт и 12 министерств и ведомств. Это участие даёт возможность активно влиять на содержание принимаемых документов, добиваться их соответствия отечественным метрологическим стандартам, а это, как правило приводит к снижению затрат на пересмотр стандартов и переоборудование метрологических лабораторий, совершенствованию метрологической работы в стране, гармонизации с международными правилами и нормами.

Особую роль следует отметить в деятельности МОЗМ по сертификации средств измерений. С 1 января 1995г. введена Система сертификации средств измерений, к которой РБ присоединилась с момента введения.

Сертификат МОЗМ – это документ, подтверждающий соответствие средства измерений определённой МР МОЗМ. Сертификат МОЗМ даёт гарантию изготовителю средств измерений в том, что изделие соответствует международным требованиям, которые признаются большинством государств мира.

Для реализации на практике единства измерений в международном масштабе необходимы соответствующие нормативные документы, устанавливающие рекомендации, позволяющие обеспечить единство измерений и введение в национальные системы международных норм и правил по метрологии.

Разработанные международные нормативные документы по содержанию и областям применения охватывают четыре составляющие метрологической практики: терминологию в области метрологии; единицы величин, их наименование, обозначение и определение; требования к метрологическим характеристикам средств измерений; способы выражения погрешностей результатов измерений величин.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: “Аудит”. Издательское объединение “ЮНИТИ”, 1998.
2. Новицкий Н.И., Олексюк В.Н. Управление качеством продукции. Учебное пособие. – Мн.: Новое знание, 2001.
3. Окрепилов В.В. Управление качеством. 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Экономика, 1998.
4. Управление качеством. Учебник / Под ред. проф. С.Д.Ильенковой. – М.: Банки и биржи. Издательское объединение “ЮНИТИ”, 1998.
5. Горленко О.А., Мирошников В.В. Создание систем менеджмента качества организации. – М.: Машиностроение-1, 2002.