

**РОССИЙСКИЙ СОЮЗ ПРОМЫШЛЕННИКОВ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ**



**КОМИТЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ,  
СТАНДАРТИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ**

**Межотраслевой совет по прикладной метрологии  
и приборостроению**



## Развитие деятельности по калибровке средств измерений

Доклад рабочей группы

2016 г.

Решение о создании Рабочей группы по развитию калибровочной деятельности было принято на заседании президиума Межотраслевого совета по прикладной метрологии и приборостроению при Комитете РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия 21 декабря 2015 г.

Подготовка Рабочего доклада по развитию калибровки, который представляется для широкого обсуждения специалистов заинтересованных предприятий и организаций, предусмотрена Планом работы Межотраслевого совета на 2016 г.

Настоящий доклад является коллективным трудом членов рабочей группы. В подготовке доклада и написании разделов приняли участие следующие специалисты:

- Гаврилов Борис Михайлович - ЧУ «Атомстандарт»;
- Генкина Руфь Ильинична – ФГУП «ВНИИМС»;
- Горчев Александр Иванович – ФГУП «ВНИИР»;
- Доронин Сергей Александрович – ПАО «Мобильные телесистемы»;
- Кривов Анатолий Сергеевич – АО «НПФ «Диполь»;
- Храпов Федор Иванович – ФГУП «ВНИИФТРИ»;
- Чуновкина Анна Гурьевна – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

Общее редактирование материалов и оформление доклада выполнил председатель Межотраслевого совета по прикладной метрологии и приборостроению А.С.Кривов (АО «НПФ «Диполь»).

## 1. Введение

Актуальность. Калибровка средств измерений является одним из самых распространенных видов метрологических работ, как в мировой, так и в отечественной практике. На ряде крупных предприятий до 70 % всех применяемых средств измерений подвергается калибровке. Трансформация понятия калибровки в нормативных, правовых актах и стандартах последних лет, отсутствие опыта калибровки в ряде отраслей экономики, одновременное применение двух близких форм подтверждения соответствия - поверки и калибровки средств измерений, - привели к отсутствию единого организационного и методического подхода к проведению калибровки и использованию её результатов в различных областях, трудностям внедрения требований современных международных стандартов к калибровке.

Цель работы над докладом авторы видели в том, чтобы на основе ретроспективы развития и анализа современных требований оценить актуальность развития калибровки в современных условиях, её место и роль в системе обеспечения единства измерений, определить приоритетные направления развития калибровки и области её применения, предложить рациональные пути совершенствования законодательства и организации работ по калибровке.

Содержание. Доклад содержит краткий обзор истории развития калибровки средств измерений и современного её состояния, анализ действующих понятий по калибровке, предметный анализ и обоснование целесообразности развития калибровки средств измерений, предложения по организации калибровочной деятельности, совершенствованию законодательства, нормативного и методического обеспечения работ. Авторы сделали попытку сформулировать приоритетные направления развития, необходимые для того, чтобы калибровка стала важнейшим видом работ по обеспечению единства измерений.

## 2. История вопроса

Понятие «калибровка средств измерений» появилось впервые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений» 1993 года [1]. Калибровка была определена как совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или)

пригодности к применению средства измерения, не подлежащего государственному контролю и надзору. Это понятие заменило, с одной стороны, «ведомственную поверку», а, с другой - «аттестацию средств измерений», при которой оценивались действительные значения метрологических характеристик.

В ст. 23 Закона РФ 1993 года указывалось, что заинтересованные лица могут обратиться в Государственные метрологические институты или в Органы Государственной метрологической службы (региональные ЦСМ), чтобы аккредитоваться на «право проведения калибровочных работ». При этом под «правом проведения калибровки» понималось право выдавать сертификаты о калибровке от имени органа или организации, которые их аккредитовали. Все ЦСМ и метрологические институты были аккредитующими органами Российской калибровочной службы, что было зафиксировано в Правилах по метрологии, являющихся подзаконными актами, прошедшими регистрацию в Минюсте РФ. На ФГУП «ВНИИМС» были возложены функции научно-методического центра Российской системы калибровки, которые включали разработку нормативных документов, регламентирующих калибровочную деятельность, регистрацию и ведение Реестра, координацию деятельности субъектов и другие. В конце 90-х годов прошлого столетия были созданы несколько отраслевых систем калибровки средств измерений, документы которых учитывали специфические требования и особенности проведения работ на предприятиях.

Принятие в 2008 году Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2] не принесло существенных изменений в калибровочную деятельность. Несмотря на то, что в Федеральном законе принято новое определение калибровки средства измерения, а в ст.18 сформулированы базовые требования к калибровке вне сферы государственного регулирования, практически все калибровки средств измерений, по-прежнему, выполнялись по действующим методикам поверки.

После создания Федеральной службы по аккредитации и вступления в силу Федерального закона от 28 декабря 2013 г. №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» [3] деятельность Российской системы калибровки и отраслевых систем калибровки существенно изменилась. Аккредитация организаций, выполняющих калибровку средств измерений, стала исключительной компетенцией Федеральной службы по аккредитации в

соответствии с критериями, сформулированным на базе требований ГОСТ ИСО 17025 к калибровочным лабораториям [4]. Разработаны и внедрены национальные и межгосударственные документы по стандартизации, устанавливающие новые требования к выполнению калибровки и разработке методических документов. Повышение уровня требований и новый порядок аккредитации привели к тому, что количество аккредитованных организаций, выполняющих калибровку средств измерений, непрерывно уменьшается в течение последних двух лет. Российская система калибровки и отраслевые системы калибровки пересматривают свои документы в соответствии с новыми требованиями к калибровочной деятельности и внедряют собственные формы, порядок и критерии признания компетентности.

За последнее десятилетие международные организации по метрологии, стандартизации и аккредитации существенно пересмотрели подход к калибровочным работам. Ключевыми изменениями в этой области прикладной метрологии являются следующие новации:

- в международном словаре по метрологии принято новое определение калибровки, не совпадающее с принятым в отечественной практике;
- три последовательных издания стандарта ИСО 17025 привели к внедрению новых требований к условиям и методам выполнения калибровки средств измерений, включая обязательную оценку неопределенности результатов, проведение проверки квалификации калибровочных лабораторий и другие;
- проведение калибровки средств измерений и эталонов единиц величин является обязательным условием метрологической прослеживаемости, которая является основным критерием международного признания результатов измерений.

Метрологическое законодательство, нормативное и методическое обеспечение, практика калибровочных работ пока не в полной мере соответствуют содержанию международных документов, внедрение которых в отечественную практику носит несистемный характер.

### 3. Анализ основных понятий

В настоящее время действуют три определения понятия калибровки средства измерения:

- 1) наиболее часто применяемое определение из ст.2 федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2]: «Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений»;
- 2) определение из РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения» [5]: «Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения метрологических характеристик этого средства измерений»;
- 3) определение международного словаря по метрологии VIM3 [6]: «Операция, в ходе которой при заданных условиях на первом этапе устанавливают соотношение между значениями величин с неопределенностями измерений, которые обеспечивают эталоны, и соответствующими показаниями с присущими им неопределенностями, а на втором этапе на основе этой информации устанавливают соотношение, позволяющее получать результат измерения исходя из показания».

Несмотря на существенные различия, приведенные определения не противоречат друг другу. Если первое определение формулирует цель калибровки, то третье определение содержит функциональное описание процедуры. Определение из РМГ-29 содержит элементы обоих вышеупомянутых определений. Поскольку действующие определения понятия калибровки средств измерения дополняют друг друга, то это открывает возможности для того, чтобы в новых документах сформулировать базовое определение и различные модификации для конкретных приложений.

С этой целью рассмотрим связь калибровки с близкими понятиями в практическом аспекте. Наиболее близким к калибровке видом работ принято считать поверку средств измерений. В соответствии с федеральным законом «Об обеспечении единства измерений» поверка – это совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям. В практике речь идет о подтверждении соответствия по величине погрешности. Применительно к измерительному прибору погрешность оценивается как разность показаний эталона и поверяемого прибора и сравнивается с допустимым уровнем. При калибровке измерительного

прибора в соответствии с международными стандартами также определяется разность показаний эталона и калибруемого прибора и с учетом неопределенностей этих показаний строится соотношение между ними. Очень важно, что при этом всегда имеется возможность подтвердить соответствие характеристик прибора, например, по допускаемому отклонению показаний прибора от показаний эталона. В большинстве действующих в зарубежных странах методиках калибровки так и делается, т.е. проверяется выполнение обязательных требований к прибору. При этом решение о соответствии часто принимается уже с учетом неопределенности полученных результатов калибровки. Таким образом, калибровка средств измерений, как и поверка, может использоваться как совокупность операций по подтверждению соответствия в различных приложениях.

В соответствии с ИСО 17025 [4] обязательной частью калибровки является оценка неопределенности результатов. Неопределенность результатов измерений (далее – неопределенность) – это неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании измерительной информации [6]. Неопределенность результатов калибровки (соотношения показаний эталонов и калиброванного прибора) оценивается в соответствии с Руководством по выражению неопределенности [7] и рекомендациями ИСО 17025 по составляющим бюджета неопределенности. В зарубежной практике наработан достаточно богатый методический материал по расчету неопределенности измерений при калибровке приборов всех видов измерений.

В число ключевых метрологических понятий в последние годы вошло понятие метрологической прослеживаемости. В соответствии с федеральным законом [2] прослеживаемость – это свойство эталона единицы величины или средства измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей величины посредством сличений эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений. Указанная в этом определении «связь» может осуществляться как поверкой, так и калибровкой средств измерений и эталонов. Если в приведенном выше определении прослеживаемость характеризуется как факт наличия связи с первичным эталоном, то в определении международного

словаря VIM3 [6] указано, что характеристикой такого свойства является неопределенность измерений, которая интегрировала в себя неопределенности калибровки применяемого прибора и эталонов на всех уровнях калибровки, начиная от первичного эталона. В соответствии с VIM3 метрологическая прослеживаемость - это свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть соотнесён с основой для сравнения через документированную непрерывную цепь калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределённость измерений. Метрологическая прослеживаемость в соответствии с этим определением приведена в Совместной декларации МОЗМ, МБМВ, ИСО и ИЛАК в качестве основного условия международного признания результатов измерений [8]. Таким образом, необходимость применения калибровки средств измерений в сочетании с действующими понятиями прослеживаемости и неопределенности измерений установлена для прикладной метрологии на самом высоком международном уровне.

#### 4. Основные направления развития калибровочной деятельности

##### 4.1. Калибровка как элемент системы обеспечения единства измерений

Федеральное законодательство в области обеспечения единства измерений предусматривает деление всей деятельности в области измерений и метрологии на сферу государственного регулирования и сферы, где вопросы измерений, применения приборов и эталонов находятся в ведении хозяйствующих субъектов. Федеральный закон [2] в качестве одной из главных форм подтверждения соответствия средств измерений для сферы государственного регулирования устанавливает их поверку. Вне сферы государственного регулирования предусматривается калибровка средств измерений, которая определена как совокупность операций по оценке метрологических характеристик. Результаты анализа понятия калибровки, приведенные в предыдущем разделе, позволяют говорить о возможности применения калибровки как формы подтверждения соответствия для любых областей деятельности предприятий и организаций, как в сфере государственного регулирования, так и вне её. Международный стандарт ИСО 17025 требует оценивать при калибровке, как минимум, следующие составляющие неопределенности результатов калибровки, которые не учитываются при поверке средств измерений: 1) связанные с неопределенностями



калибровки эталонов; 2) со временем, прошедшим после калибровки применяемых эталонов; 3) с неучитываемым влиянием внешних условий при калибровке. Учет этих влияющих факторов может осуществляться путем уменьшения допускаемой разности показаний средства измерений и эталона. Это позволит повысить достоверность принятия решения о соответствии средства измерения и уменьшить риск применения непригодных средств измерений по сравнению с результатами поверки. Следует иметь в виду, что внедрение калибровки потребует значительного переходного периода для наработки методического аппарата и обучения специалистов. Таким образом, постановка вопроса о рассмотрении калибровки в качестве альтернативы поверке средств измерений не только обеспечит гармонизацию отечественных и зарубежных методик подтверждения соответствия, но и позволит рационально повысить достоверность измерительной информации в прикладных областях.

С другой стороны, интерес к установлению общей формы подтверждения соответствия средств измерений для большинства областей прикладной метрологии связан с организационными трудностями деятельности метрологических служб. Современное законодательство таким образом устанавливает сферу государственного регулирования, что на одном и том же предприятии средства измерений одного типа, а иногда одни и те же приборы, могут применяться как в сфере государственного регулирования, так и вне её. Следствием этого является необходимость двойной аккредитации организаций по критериям для поверки и калибровки средств измерений, применение избыточных организационных и методических документов, чрезмерные затраты на метрологическое обеспечение деятельности. По опросам предприятий это является источником многих организационных проблем. Введение единой формы подтверждения соответствия средств измерений в виде калибровки для всех или большинства областей деятельности предприятий и организаций будет способствовать повышению эффективности деятельности метрологических служб.

#### 4.2. Калибровка как элемент управления измерениями на предприятии

Внедрение калибровки средств измерений можно рассматривать как первый и обязательный шаг к развитию деятельности метрологической службы как системы управления измерениями на предприятии по показателям точности

(неопределенностям измерений), необходимых для конкретных технологий, чтобы обеспечить качество и надежность продукции. Неопределенность калибровки приборов – одна из основных составляющих бюджета неопределенности измерений параметров продукции. Её учет по результатам калибровки позволит объективно оценивать точность измерений и планировать мероприятия по совершенствованию процессов измерений, выбираемых в качестве основных для задач метрологии производства [9]. Необходимо отметить, что применение калибровки средств измерений усиливает ответственность метролога за обеспечение его метрологической исправности. Это предполагает внедрение дополнительных мер контроля за соблюдением правил применения приборов, мониторинга их состояния между периодическими калибровками.

#### 4.3. Адаптация методик калибровки к особенностям метрологического обеспечения предприятий и организаций

Важное преимущество от внедрения калибровки средств измерений заключается в возможности учета конкретных задач и условий проведения процедур оценки соответствия прибора. Имеется в виду выбор эталонов для калибровки, состава и объема измерений, места и условий проведения работ, диапазонов и опций для калибруемых многофункциональных приборов, установление удобного регламента (периодичность и график). Разработка соответствующих методик может выполняться исходя из соотношения неопределенности результатов калибровки и требований к точности измерений в конкретных условиях.

#### 4.4. Применение для межлабораторных сличений

Требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий предусматривают мероприятия по проверке качества результатов [4]. Одним из самых распространенных способов проверки качества результатов являются межлабораторные сличения. Сличения широко распространены в зарубежной практике. В законодательстве по аккредитации, проектах нормативных актов по метрологии для ЕАЭС рассматриваются рекомендации по проведению межлабораторных сличений.

Требования к порядку и методикам проведения межлабораторных сличений установлены стандартом по проверке квалификации лабораторий [10]. Для всех вариантов программ сличений предусмотрено предварительное оценивание

неопределенности измерений для лаборатории. Получить такую оценку без калибровки применяемых средств измерений с оценкой неопределенности результатов невозможно.

#### 4.5. Калибровка средств измерений в международной кооперации деятельности предприятий и организаций

Проведение калибровки средств измерений и эталонов является необходимым условием международного признания результатов измерений в соответствии с Совместной декларацией международных организаций [8].

Речь может идти о признании результатов измерений показателей назначения продукции, т.е. по существу о заявленных уровнях показателей продукции, поставляемой партнерам за рубежом. Другой актуальный вопрос - это признание результатов калибровки и измерений, выполненных нашими предприятиями и зарубежными партнерами, в рамках совместных международных технологических и исследовательских проектов.

#### 4.6. Калибровка эталонов единиц величин

В настоящее время большинство эталонов единиц величин, применяемых предприятиями и организациями для поверки и калибровки средств измерений, подвергается поверке. В соответствии с современными требованиями к калибровке средств измерений при оценке неопределенности результатов должны быть обязательно учтены неопределенности калибровки и другие параметры применяемых эталонов. Это означает, что применяемые при калибровке средств измерений эталоны должны быть, в свою очередь, калиброваны. Если учесть вышесказанное о возможности применения калибровки в качестве формы подтверждения соответствия, то рекомендация об обязательной калибровке всех применяемых эталонов выглядит рациональной.

#### 4.7. Калибровка систем и устройств с измерительными функциями, средств контроля и регулирования

Большинство систем и устройств с измерительными функциями, средств испытаний, контроля и регулирования основано на получении информации о величинах, к которой предъявляются требования по точности или достоверности данных. Результаты применения такой информации играют, часто, важнейшую роль в обеспечении безопасности, эффективности технических и других объектов.

Поэтому метрологическая прослеживаемость результатов их применения не менее важна, чем в случае применения обычных измерительных приборов.

Задача метрологической прослеживаемости результатов применения таких технических средств может быть решена на основе калибровки соответствующих измерительных каналов, других блоков и составных частей устройств. Примерами являются методы калибровки испытательных камер тепла и холода на основе стандартов серии МЭК 60068, в которых в отличие от применяемых сейчас методик аттестации оцениваются неопределенности воспроизведения воздействующих факторов, необходимые для оценок общей неопределенности испытаний [11].

## 5. Предложения по организации калибровочной деятельности

### 5.1. Обоснование.

Внедрение современного подхода к организации и проведению калибровки и развитие калибровочной деятельности должно быть на уровне, соответствующем потребностям экономики и задачам её развития. Калибровка средств измерений является одним из необходимых условий признания результатов измерений на международном уровне. В перспективе целесообразно рассматривать её как основную форму подтверждения соответствия средств измерений для большинства областей деятельности предприятий и организаций, как в сфере государственного регулирования, так и вне её. Основные направления развития калибровки охватывают как систему обеспечения единства измерений в целом, так и деятельность отраслевых систем метрологического обеспечения, имеющих специальные требования к организации и проведению работ. Для успешного развития калибровочной деятельности целесообразно распространить её на эталоны единиц величин, технические системы и устройства с измерительными функциями, средства контроля и регулирования, стимулировать развитие менеджмента измерений на предприятиях, межлабораторные сличения.

### 5.2. Системы калибровки.

Сложившаяся сейчас децентрализация калибровочной деятельности (наличие нескольких систем калибровки, созданных Росстандартом, РЖД, Газпромом, Росатомом, энергетическим комплексом и другими структурами) отражает потребности в учете специальных требований, отраслевом мониторинге

состояния работ и экономии затрат на оценку и подтверждение компетентности. Дальнейшее развитие систем калибровки должно происходить на платформе общего организационного и методического подхода, регионального и технологического (по видам измерений) взаимодействия, с приоритетным вниманием к совершенствованию методических и технических основ калибровки. Системы калибровки должны работать во взаимодействии с Национальной системой аккредитации и не подменять её в вопросах подтверждения компетентности калибровочных лабораторий.

Предлагается:

- продолжить развитие действующих в настоящее время систем калибровки на основе единых требований к проведению работ, гармонизированных с требованиями современных стандартов. Федеральным органам исполнительной власти, корпорациям, объединениям предприятий, системам сертификации продукции и систем качества стимулировать развитие калибровки средств измерений как важнейшего условия подтверждения качества и обеспечения конкурентоспособности продукции;

**- рассмотреть два альтернативных варианта стратегического менеджмента калибровочной деятельности в ближайшие несколько лет:**

**единая национальная система калибровки** средств измерений с централизацией исполнительных функций по управлению работами и их методическому обеспечению. Организации действующих систем калибровки могут выполнять роль экспертных и методических центров калибровки для отраслей экономики;

**координация деятельности основных систем калибровки** на основе общих требований к порядку проведения работ, содержанию методик калибровки, взаимному признанию результатов. Подходящей формой координации деятельности может быть Соглашение систем калибровки или Калибровочный союз.

Поскольку аккредитация калибровочных лабораторий является прерогативой Национальной системы аккредитации, то основными критериями рациональной организации работ в системах(е) калибровки являются учет потребностей предприятий и организаций различных отраслей в калибровке средств измерений, минимальная длительность переходного периода на требования международных

стандартов, сокращение издержек на внедрение новых требований и организацию работ по калибровке на предприятиях.

### 5.3. Межотраслевая программа мероприятий.

Для организации и проведения необходимых для развития калибровки мероприятий необходимы ресурсы федерального бюджета, средства корпораций, объединений, предприятий, общественных организаций. Для того, чтобы эти ресурсы расходовались эффективно и выделялись в рамках действующих плановых затрат, необходимо организовать такие мероприятия на основе комплексной Межотраслевой программы развития калибровочной деятельности.

Руководство такой программы целесообразно возложить на общественный орган, создаваемый при Минпромторге России (Департамент государственной политики в области технического регулирования и обеспечения единства измерений) с участием РСПП (Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия) из числа представителей систем калибровки средств измерений и участников калибровочной деятельности. Программа может содержать мероприятия по совершенствованию нормативной, методической и технической базы калибровки. В качестве первого мероприятия целесообразно провести научно-практическую конференцию заинтересованных специалистов, целью которой должно стать широкое обсуждение положений, содержащихся в настоящем докладе и проект Межотраслевой программы развития калибровочных работ.

## 6. Предложения по нормативному (правовому) и методическому обеспечению калибровки средств измерений

6.1. Одной из основных задач дальнейшего развития калибровки является гармонизация отечественной и зарубежной практики её применения в качестве основной формы подтверждения соответствия средств измерений, эталонов единиц величин, технических систем и устройств с измерительными функциями. Это потребует внесения изменений в федеральное законодательство относительно требований к средствам измерений, эталонам, техническим системам и устройствам с измерительными функциями, порядка проведения поверки и калибровки, уточнения областей применения требований о калибровке и поверке и некоторых других положений. В случае одобрения такого

предложения целесообразно инициировать подготовку соответствующих проектов изменений федерального закона и ходатайствовать об этом перед Минпромторгом России.

6.2. Изменения понятийного аппарата в области калибровки, требования к проведению калибровочных работ, уточнение содержания методик калибровки и рекомендации по расчету неопределенностей калибровки должны найти отражение в системе национальных (межотраслевых) документов по стандартизации, разработанных совместно специалистами действующих систем калибровки в рамках программы разработки национальных стандартов. За основу при разработке таких документов могут быть взяты международные стандарты и стандарты зарубежных государств, а также аналогичные документы действующих Систем калибровки. Разработка методик калибровки, на наш взгляд, должна стать одной из главных задач на начальном этапе развития калибровочной деятельности.

## 7. Заключение

1) Анализ истории развития калибровки, современных понятий и требований международных документов позволяют обоснованно сделать вывод о возможности и целесообразности рассмотрения калибровки в качестве основного инструмента для подтверждения соответствия средств измерений и обеспечения метрологической прослеживаемости измерений.

Основные направления развития калибровки востребованы большинством отраслей экономики, которые получают возможность эффективно развивать метрологическое обеспечение предприятий и организаций в соответствии с актуальными задачами технологического развития.

2) Совершенствование организации и методических основ калибровочных работ целесообразно осуществлять через развитие действующих систем калибровки средств измерений на основе координации их деятельности или объединения в единую национальную систему в рамках комплексной программы развития. На межотраслевом уровне целесообразно организовать пересмотр понятийного аппарата, требований к порядку работ, содержания методик калибровки, включая расчет неопределенностей результатов.

3) Для широкого развития калибровки в качестве основной формы подтверждения соответствия средств измерений, эталонов единиц величин, систем и устройств с измерительными функциями, средств испытаний, контроля и регулирования, применяемых в т.ч. в сфере государственного регулирования, целесообразно внести необходимые изменения в действующее законодательство.

#### 8. Библиография

1. Закон РФ от 27.04.93 N 4871-I «Об обеспечении единства измерений».
2. Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
3. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
4. ГОСТ ИСО 17025. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
5. РМГ 29-2013 “ГСИ. Метрология. Основные термины и определения”
6. Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины: пер. с англ. и фр. / Всерос. науч. - исслед. ин-т метрологии им. Д. И. Менделеева, Белорус. гос. ин-т метрологии. Изд. 2-е, испр. — СПб.: НПО «Профессионал», 2010.
7. Руководство по выражению неопределенности измерения: Перевод с англ. под науч. ред. проф. Слаева В.А. - ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, С.-Петербург, 1999.
8. Совместная BIPM, OIML, ILAC и ISO декларация по метрологической прослеживаемости. 9 ноября 2011 г. - пер с англ. ААЦ «Аналитика»
9. ГОСТ Р ИСО 10012. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию
10. ГОСТ ИСО 17043. Оценка соответствия. Общие требования к проверкам квалификации.
11. Calibration guide EURAMET/cg/20/v.01. Calibration of Climatic Chambers Requirements for the Accreditation of Calibration Laboratories. June 2010.