

где n – число опрошенных работников,

$I_{\text{раб } i}, I_{\text{раб } i}^{\text{CP}}$ – оценка и средняя оценка работников по i -му вопросу соответственно.

Коэффициент согласия в коллективе составил 0.85, что свидетельствует о преобладании в коллективе единства мнений. Незначительный разброс мнений наблюдается практически по всем параметрам, наибольшие же различия во взглядах отмечаются по критериям «1.Лидирующая роль руководства» ($K_{\text{СК}}=2.1$), «2.Политика и стратегия организации в области качества» ($K_{\text{СК}}=1.15$) и «4.Партнерство и ресурсы» ($K_{\text{СК}}=1.8$). Эти критерии требуют первоочередного анализа причин разногласий, иначе любые планы улучшения будут неадекватно восприняты коллективом и результативность изменений будет в лучшем случае низкой либо эффект окажется вовсе отрицательный. Анализ позволил выявить и позитивные направления для преобразования, соответствующие остальным критериям.

Для анализа улучшений была использована матрица улучшений, результаты которой представлены на рисунке 3. Она позволяет выявить корреляцию между коэффициентом адекватности менеджмента и коэффициентом согласия в коллективе. Основной задачей финального этапа самооценки является более точное определение эффективности изменений в той или иной области. В зависимости от того, куда попадает точка с координатами ($K_{\text{СК}}, K_{\text{АМ}}$), определяется степень возможности улучшений по показателю: Э – эффективная зона, Р – рабочая зона, У – умеренная зона, П – проблемная зона.

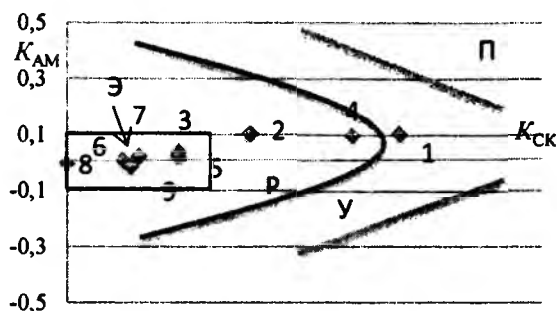


Рисунок 3 – Матрица возможности улучшений деятельности организации

Можно утверждать, что критерии, попавшие в зону эффективного улучшения с $K_{\text{СК}}$ менее 1.0 и $K_{\text{АМ}}$ менее 0.1, имеют благоприятный фон для проведения изменений, когда мнение руководителей совпадает с единодушным мнением работников. Таких критериев шесть. Оценки критериев «2.Политика и стратегия организации в области качества» и «4.Партнерство и ресурсы» попадают в рабочую зону, где велика вероятность улучшения деятельности. Оценка критерия «1.Лидирующая роль руководства» попала в умеренную зону – реализация программы улучшений требует детальной подготовки и предварительного анализа.

Методика проведения самооценки, внедрена в организации. Учитывая результаты самооценки (737.6 баллов) руководство организации рассматривает вопрос о возможности участия в конкурсе Правительства Республики Беларусь в области качества в следующем году.

УДК 621.002:53.088.3

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПОДТВЕРЖДЕНИИ ПРИГОДНОСТИ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Кротова О.А., Саракач А.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск. Республика Беларусь

В условиях постоянного роста требований к качеству измерений, повышению достоверности результатов измерений, появляется необходимость в разработке методик выполнения измерений (МВИ), а также в изучении процедур подтверждения их пригодности.

На сегодняшний день практически на каждом предприятии измерения являются неотъемлемой составляющей производства. Для этих целей, большинство прибегают к созданию собственных лабораторий. А, как известно, ни одна лаборатория, желающая, чтоб ее результаты признавались не только в ее пределах, но и другими заинтересованными лицами, не может обойтись без утвержденной в установленном порядке

МВИ. В связи с этим актуальным является вопрос изучения процедур и методов подтверждения пригодности методик выполнения измерений в зависимости от сферы деятельности лаборатории (организации), от того, какие цели она преследует, например, собирается ли она аккредитовываться, или хочет повысить достоверность и степень доверия к результатам измерений.

Все требования законодательства при подтверждении пригодности методик выполнения измерений делятся на две группы, в зависимости от их сферы применения.

Согласно Закону Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» требова-

ния к методикам выполнения измерений, применяемым в сфере законодательной метрологии, и правила их разработки устанавливаются Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Методики выполнения измерений, применяемые в сфере законодательной метрологии, подлежат метрологическому подтверждению пригодности методик выполнения измерений.

Вне сферы законодательной метрологии могут применяться методики выполнения измерений, прошедшие метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений, и иные методики выполнения измерений.

Основными документами, регламентирующими процедуры узаконивания МВИ являются:

– Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений», устанавливающий требования и описывающий основные положения в части метрологического подтверждения пригодности МВИ (в частности, на основе экспертизы методик);

– ТКП 8.006, касающийся МВИ, применяемых в сфере законодательной метрологии и устанавливающий требования к метрологическому подтверждению пригодности (через аттестацию, метрологическую экспертизу, сравнение с другими, более точными методами, межлабораторные сличения);

– ГОСТ 8.010, регламентирующий положения и требования относительно аттестации МВИ;

– СТБ ИСО/МЭК 17025, применяемый в аккредитованных испытательных и калибровочных лабораториях, содержащий положения о валидации методов, оценивания неопределенности измерений, внутреннем контроле качества;

– СТБ ИСО 5725, касающийся проведения внутреннего контроля качества, межлабораторных сличений, валидации и верификации;

– СТБ 941.6, устанавливающий основные положения о разработке программ межлабораторных сличений;

– МИ 1317, определяющий положения по расчету погрешности измерений;

– Руководство по выражению неопределенности GUM, в соответствии с которым осуществляется процесс оценивания неопределенности;

– РМГ 43, документ определяющий применение «Руководства по выражению неопределенности»;

– ПМГ 44, устанавливающий процедуры признания МВИ (в основном через аттестацию для МВИ, применяемых в сфере законодательной метрологии и внесенных в национальные реестры);

– МИ 2232, касающийся оценивания погрешности измерений при ограниченной исходной информации;

– СТБ П ISO/IEC 17043, устанавливающий основные требования при проведении межлабораторных сличений; и др. документы.

Можно предложить следующую иерархию вышеперечисленных документов, касающихся подтверждения пригодности МВИ (рисунок 1).

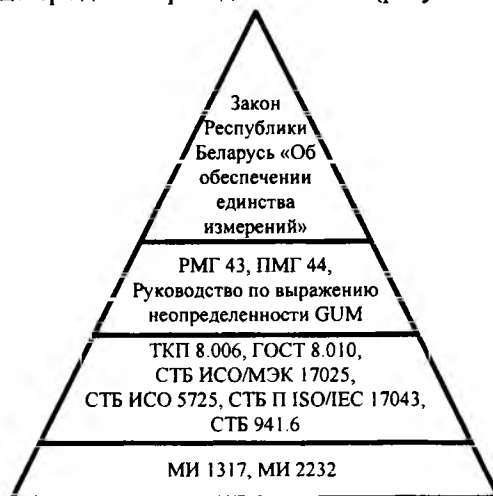


Рисунок 1 – Иерархия документов, содержащих положения и требования по подтверждению пригодности МВИ

Подтверждение пригодности методик выполнения измерений может осуществляться либо метрологическим подтверждением пригодности (согласно ТКП 8.006), либо валидацией (верификацией) МВИ (согласно СТБ ИСО/МЭК 17025).

В свою очередь, в зависимости от области применения и вида документа, метрологическое подтверждение пригодности МВИ проводится одним из методов (или в их сочетании):

– аттестацией;

– метрологической экспертизой;

– сравнением с другими, более точными методами;

– межлабораторными сличениями.

Валидация (верификация) методик, согласно СТБ ИСО/МЭК 17025, может включать в себя:

– калибровку с применением исходных эталонов или образцовых веществ;

– сравнение с результатами, полученными с помощью других методов;

– межлабораторные сличения;

– систематическую оценку факторов, влияющих на результат;

– оценивание неопределенности результатов, основанное на научном понимании теоретических принципов метода и практического опыта работы с ним.

Все существующие методы валидации МВИ подразделяются на внутрिलाбораторные и межлабораторные (рисунок 2).

Согласно СТБ ИСО/МЭК 17025 лаборатория должна иметь процедуры контроля качества для осуществления текущего контроля (мониторинга) корректности выполняемых испытаний.



Рисунок 2 – Методы валидации методик выполнения измерений по СТБ ИСО/МЭК 17025

Результирующие данные должны регистрироваться таким образом, чтобы можно было обнаружить тенденции их изменения, и, где осуществимо, должны применяться статистические методы для анализа результатов.

УДК 620.3 (076.5)

ОДНОВРЕМЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И УПРУГИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ АСМ

Кузнецова Т.А.¹, Худолей А.Л.², Чижик С.А.¹

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

²Институт тепло-и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

Наиболее распространенными принципами действия сенсоров и актуаторов микроэлектромеханических систем являются прямой и обратный пьезоэффект [1]. Для того, чтобы разрабатывать материалы для таких систем с толщиной отдельных элементов единицы - десятки микрометров, необходимо иметь испытательное оборудование, позволяющее точно регистрировать с одной стороны, нанометровые перемещения и воздействия в диапазоне от микро- до наноньютонов, а с другой стороны, определять милливольты и пикоамперы с возможностью локального воздействия на поверхность до нескольких десятков микрометров и выбора точки воздействия. Одним из основных инструментов нанотехнологий явля-

Это означает, что контроль должен включать регулярное использование **внутреннего контроля качества**. Данные контроля качества должны быть проанализированы и там, где они выходят за определенные критерии, должны быть предприняты меры, чтобы исправить проблему и предотвратить выдачу неправильных результатов.

Контрольные карты являются одним из важнейших инструментов контроля качества измерений. Они применяются для контроля стабильности процесса измерений и выявления ситуаций выхода этого процесса из статистически контролируемого состояния.

Согласно рекомендации МИ 2335 элементами системы внутреннего контроля качества результатов количественного химического анализа являются:

- оперативный контроль процедуры анализа;
- контроль стабильности результатов анализа.

Оперативный контроль процедуры анализа проводит исполнитель анализа с целью проверки готовности лаборатории к проведению анализа рабочих проб или оперативной оценки качества результатов анализа каждой серии рабочих проб, полученных совместно с результатами контрольных измерений.

Контроль стабильности результатов анализа проводят с целью подтверждения лабораторией компетентности в обеспечении качества выдаваемых результатов анализа и оценки деятельности лаборатории в целом.

ется атомно-силовая микроскопия (АСМ). Использование зонда как основного микроманипулятора позволяет осуществлять локальное воздействие на поверхность, а выбор материала консоли, ее конструкции и габаритов позволяет варьировать приложенной нагрузкой в диапазоне $10^{-3} - 10^{-9}$. АСМ применяется как инструмент оценки упругих свойств тонких слоев за счет регистрации значений контактной силы и глубины вдавливания [2].

Модификация метода индентирования АСМ возможностью одновременной регистрации изменения электрических свойств материала позволит количественно оценивать прямой и обратный пьезоэффект в материале и таким образом расширит функциональные