

# **ИНЖЕНЕРНОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

---

---

## **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ГПС МЧС РОССИИ**

**А.В. Семёнов;**

**С.А. Петрова.**

**Научно-исследовательский институт перспективных исследований  
и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности  
Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России**

Приведен анализ структуры и организации деятельности метрологической службы Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. Представлен обоснованный вывод о необходимости функционирования метрологической службы на основании государственных и ведомственных нормативно-правовых актов. Обозначена практическая значимость метрологического обеспечения в процессе проведения исследований и испытаний. Выделены приоритетные задачи по дальнейшему развитию и совершенствованию метрологического обеспечения.

*Ключевые слова:* метрология, метрологическое обеспечение, нормативно правовые акты, поверка средств измерений, аттестация испытательного оборудования, аккредитация

## **ABOUT THE ORGANIZATION, FUNCTIONING AND PERFECTION OF THE METROLOGY SOFTWARE OF THE SAINT-PETERSBURG UNIVERSITY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA**

**A.V. Semenov; S.A. Petrova.**

**Research institute for advanced research and innovation technology in the area of the safety vital function of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia**

The article provides an analysis of the structure and organization of the metrological service of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia. It made justified conclusion about the necessity of functioning of the metrological service on bases of the state laws and the regulatory documents of EMERCOM of Russia. Denotes the practical importance of the metrological support to provide research and tests conducted at the institute. Highlighted priorities for further development and improvement of the metrology support.

*Keywords:* metrology, metrological support, normative documents, verification of measuring devices, certification of test equipments, accreditation

Метрология (от греч. «метро» – мера «логос» учение) – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и требуемой точности измерений.

На протяжении столетий вырабатывались единые представления о размерах, формах, свойствах предметов и явлений, а также правила и способы их сопоставления.

Зарождение метрологии на Руси интересно описано в книге И.Я. Демана [1]. Особую роль в становлении метрологии сыграл великий русский ученый Д.И. Менделеев. Он придал метрологии статус науки, положил начало государственной метрологической службе.

С развитием промышленности и науки в России развивалась и метрология, создавались метрологические организации. В Петропавловской крепости г. Санкт-Петербурга было построено специальное здание и создано Депо образцовых мер и весов – первое государственное метрологическое учреждение. В настоящее время – это Всероссийский научно-исследовательский институт им. Менделеева. История института от Депо до настоящих дней достаточно полно описана в работе [2].

Первая метрологическая палатка была открыта в Санкт-Петербурге при Императорском русском техническом обществе. Так начался отсчет истории организации, прямым наследником и правопреемником которой является ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест–С.-Петербург») [3].

В 1900 г. при Московском окружном пробирном управлении состоялось открытие Поверочной палатки торговых мер и весов, таким образом, был дан «старт» организации метрологического института в Москве (в настоящее время – это Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы – ФГУП ВНИИМС) [4].

В процессе развития страны произошло объединение метрологии и стандартизации. В 1954 г. был образован Комитет стандартов, мер и измерительных приборов, в дальнейшем Госстандарт СССР, который успешно работал на протяжении десятилетий.

В 2004 г. в рамках реформы технического регулирования Госстандарт России был реорганизован в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование), одной из основных задач которого и по сей день является обеспечение единства измерений и оказание государственных услуг в сфере метрологии [5].

Предпосылками к выполнению данной работы послужили следующие исследования:

– анализ государственной системы обеспечения единства измерений и современного законодательства Российской Федерации в области метрологии с целью обоснования необходимости наличия метрологической службы в Университете;

– анализ состояния средств метрологического обеспечения и работы, проделанной метрологической службой в 2015 г., с целью поиска путей развития и совершенствования.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) – это управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране.

Главной целью ГСИ является создание общегосударственных правовых, нормативных, организационных, технических и экономических условий для решения задач по обеспечению единства измерений на уровне юридических лиц, федеральных органов исполнительной власти, а также на государственном уровне.

ГСИ включает федеральный информационный фонд, который состоит из свода стандартов, правил и рекомендаций по метрологии; сведений об аттестованных методиках измерений, об эталонных единицах величин; об утвержденных типах стандартных образцов и средств измерений (Государственный реестр средств измерений). Основным правовым актом в области отечественной метрологии является Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» в действующей редакции (ФЗ РФ № 102-ФЗ).

ФЗ РФ № 102-ФЗ определяет сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений включающую измерения, к которым установлены обязательные требования и которые выполняются, в частности:

– при осуществлении деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах;

– при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

– при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании;

– при выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти.

Статья 2 ФЗ РФ № 102-ФЗ определяет понятие метрологической службы.

Метрологическая служба – юридическое лицо, подразделение юридического лица или объединение юридических лиц, либо работник (работники) юридического лица, либо индивидуальный предприниматель, либо подведомственная организация федерального органа исполнительной власти, его подразделение или должностное лицо, выполняющее работы и (или) оказывающее услуги по обеспечению единства измерений и действующие на основании положения о метрологической службе.

Во исполнение ФЗ РФ № 102-ФЗ были разработаны и вступили в силу ряд нормативно-правовых актов, которые непосредственно распространяются на обеспечение единства измерений в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России):

– Указ Президента Российской Федерации от 2 января 2011 г. № 21 «О государственном метрологическом надзоре в области обороны и обеспечения безопасности РФ»;

– Приказ МЧС России от 9 декабря 2013 г. № 784 «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в части компетенции МЧС России»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2011 г. № 1536-р «О создании федерального казенного учреждения «Центральная база измерительной техники Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»» (ФКУ ЦБИТ МЧС России). Цель создания организации – обеспечение единства измерений в системе МЧС России.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России (Университет) представляет собой многофункциональную взаимосвязанную систему структурных подразделений. Одним из таких подразделений является Научно-исследовательский институт перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности (Институт).

В свою очередь структурными подразделениями, выполняющими измерения, испытания и исследования, Института являются:

– Исследовательский центр экспертизы пожаров (ИЦЭП);

– Независимый исследовательский центр пожарной безопасности (НИЦ ПБ), состоящий из отдела пожарной безопасности маломерных судов и водного транспорта и отдела сертификационных испытаний.

Центры оснащены средствами измерений и специализированным испытательным оборудованием.

Основная деятельность Института направлена на исследования, испытания и измерения в процессах проведения научно-исследовательских работ (НИР), оценки соответствия продукции обязательным требованиям пожарной безопасности, установленным законодательством Российской Федерации (сертификационные и качественные испытания), и проведение различного рода экспертиз в области пожарной безопасности.

Помимо вышеуказанных нормативно правовых актов, Институт при проведении работ и оказании услуг, руководствуется действующими редакциями таких Федеральных законов Российской Федерации, как:

- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ;
- «О техническом регулировании» от 27 декабря 2008 г. № 184-ФЗ;
- «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ и т.п.

Другими словами, деятельность Института находится в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, а также в сфере распространения государственного метрологического надзора и контроля.

НИЦ ПБ обязан, по законодательству, для осуществления своей деятельности получить аккредитацию в национальной системе аккредитации. И периодически подтверждать компетентность и соответствие деятельности критериям аккредитации и требованиям законодательства Российской Федерации. Ряд критериев напрямую связан с метрологическим обеспечением испытаний (п.п. 21, 23.9, 23.13–23.15, 23.21) [6]. Периодичность проверок определяется планом инспекционного контроля Росаккредитации.

Принимая во внимание вышеизложенное, можно с уверенностью утверждать, что наличие метрологической службы в составе Университета является обязательным требованием законодательства Российской Федерации.

Учитывая размер организации и объемы проводимых работ, в Институте создано и эффективно функционирует отделение метрологического обеспечения (ОМО).

На ОМО Института возложены следующие основные задачи:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня и развитие техники измерений, отвечающих современным требованиям научно-технического прогресса;
- проведение работ по метрологическому обеспечению (МО) исследований и испытаний, анализу состояния и совершенствованию МО.

Структура подразделения – начальник ОМО, подчиняющийся заместителю начальника Института и два инженера. Для эффективной работы ОМО необходимы сотрудники, непосредственно эксплуатирующие измерительные приборы и испытательное оборудование. С этой целью ежегодно приказом начальника Университета в подразделениях назначаются ответственные за МО. Специалисты работают в рамках своих должностных инструкций, но по вопросам МО подчиняются начальнику ОМО.

К средствам МО относятся испытательное оборудование, средства измерений, методики выполнения измерений, нормативно-техническая документация. Метрологическая экспертиза и контроль (надзор) являются методами МО.

Средства измерений (СИ) – измерительные приборы, меры, измерительные преобразователи и др. Учет СИ и испытательного оборудования ведет инженер ОМО при взаимодействии со специалистами подразделений. На основании данных учета в конце года формируется график поверки приборов и аттестации оборудования на каждый последующий год. График согласовывает метрологический центр ФБУ «Тест–С.-Петербург». 90 % объема поверки Института осуществляет именно эта организация, аккредитованная в установленном порядке на данный вид деятельности.

Процесс поверки точно определен в рекомендациях по межгосударственной стандартизации РМГ 29-2013. Поверка – установление официально уполномоченным органом пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия обязательным требованиям [7].

Приборы и оборудование, требующие ремонта и наладки, направляются в специализированные организации, которые после обслуживания сами организуют поверку для подтверждения пригодности прибора.

Типы СИ, используемые в Институте, утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный Реестр СИ. При закупке приборов данному условию (наличию в Госреестре СИ) придается особое значение. В противном случае использование приборов в сфере государственного регулирования, то есть в деятельности НИЦ ПБ и ИЦЭП, противоречит закону.

Испытательное оборудование (ИО) – это техническое устройство для воспроизведения совокупности воздействующих факторов или режимов функционирования объекта при испытаниях. Аттестация ИО проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.568–97. Основная цель аттестации – подтверждение возможности воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений и установление пригодности использования испытательного оборудования в соответствии с его назначением [8].

В первом полугодии 2015 г. специалисты ОМО организовали поверку приборов, входящих в область аккредитации НИЦ ПБ. Поверку проводили специалисты таких организаций как: ФБУ «Тест–С.-Петербург», главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова (ФГБУ «ГГО»), институт физико-технических и радиотехнических измерений (ФГУП «ВНИИФТРИ»), институт оптико-физических измерений (ФГУП «ВНИИОФИ») и др. В этот период были разработаны и утверждены 25 программ и методик для аттестации ИО. 11 установок НИЦ ПБ аттестованы сторонними организациями.

В июле 2015 г., в период подготовки НИЦ ПБ к аккредитации, в ОМО проводилась проверка представителями ФКУ ЦБИТ МЧС России. Было поверено 48 приборов и проведен ведомственный метрологический контроль работы подразделения.

Деятельность специалистов ОМО получила высокую оценку выездной группы ФКУ ЦБИТ МЧС России. Визит специалистов-метрологов имел большое значение. Проведенные организационно-технические мероприятия как в период подготовки к визиту, так и в период работы группы сыграли большую роль для аккредитации НИЦ ПБ. У Комиссии по аккредитации не возникло замечаний по состоянию метрологического обеспечения. В результате было оформлено положительное заключение о соответствии деятельности НИЦ ПБ Института критериям аккредитации.

В то же время следует отметить, что в Институте имеются приборы, которые морально и технически устарели, имеют значительную степень износа и требуют замены. Для наглядности некоторые из них представлены на рис. 1, 2.



Рис. 1. Газоанализатор O<sub>2</sub> MN-5130 и вторичный прибор KCU-2



Рис. 2. Газоанализатор CO<sub>2</sub> ГИАМ 14

Руководство Института разделяет озабоченность специалистов по вопросу эксплуатации устаревших приборов, которые с трудом проходят поверку. В связи с этим были выделены средства на закупку. Испытательный центр получил современные приборы и испытательную установку. Наличие данной техники расширяет область аккредитации НИЦ ПБ. Специалисты получили возможность проводить испытания по ГОСТ Р 50588–2012 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний».

Таким образом, начало модернизации приборной базы и оборудования положено. Теперь, следует двигаться дальше в этом направлении, не снижая темпов.

Методики выполнения измерений (МВИ) являются важным средством МО. Они объединяют основные компоненты системы обеспечения единства измерений (измеряемую величину, единицы величин, метод измерений, метрологические характеристики средств измерений, форму представления результатов и погрешности измерений, а также использование результатов измерений и др.). Методики, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подвергаются метрологической экспертизе и аттестации в установленном порядке в метрологических институтах или центрах. НИЦ ПБ, соответственно, работает по стандартизованным МВИ.

Большое значение имеет метрологическая экспертиза технической документации. Это анализ и оценка технических решений (по выбору измеряемых параметров, установлению требований к точности измерений, выбору методов и средств измерений) в части МО. В данном процессе выявляются ошибочные или недостаточно обоснованные подходы, вырабатываются рациональные решения по конкретным вопросам МО. Метрологическая экспертиза включает метрологический контроль технической документации [9].

Метрологический контроль – это проверка технической документации на соответствие конкретным метрологическим требованиям, регламентированным в стандартах и других нормативных документах. Например, проверка наименований и обозначений, указанных в технической документации единиц величин или проверка использованных метрологических терминов на соответствие требованиям стандартов [10].

Специалисты ОМО принимают активное участие в разработке документации при проведении научно-исследовательских работ, экспертизы пожаров и оценки соответствия продукции обязательным требованиям пожарной безопасности, установленным законодательством Российской Федерации, что целесообразно именно на данной стадии, так как уменьшает количество ошибок.

В настоящее время в области метрологии действуют более 2 500 документов, утвержденных Росстандартом и его метрологическими институтами. Большая часть основополагающих документов (ГОСТ, ПР – правила и т.п.) регламентирует организацию и порядок выполнения различного вида метрологических работ, таких как поверка СИ, разработка и аттестация МВИ, метрологическая экспертиза технической документации, государственный метрологический контроль и надзор, анализ состояния измерений и т.д. Часть документов регламентирует методики проведения метрологических работ, то есть оценивание погрешности измерений, установление межповерочного интервала, оценивание метрологических характеристик и выбор СИ и т.п. Еще одна часть устанавливает метрологические термины и их определения, единицы величин, классы точности и нормируемые метрологические характеристики средств измерений, формы представления погрешностей измерений и др. [9].

В научно-технической библиотеке Института имеется фонд нормативно-технической документации. Фонд пополняется по мере введения в действие новых стандартов системы пожарной безопасности, системы ГСИ, стандартов на методы испытаний и т.п. Действующие нормативно-технические документы фонда актуализируются путем внесения изменений, утвержденных Росстандартом. Информация о новых стандартах и изменениях к действующим документам официально публикуется в информационных указателях (ИУС). Учитывая специфику деятельности Института, в фонд поступают официальные издания

ГОСТ, ПР, ИУС на основании Договора с Территориальным отделом распространения НТД № 3 в г. Санкт-Петербурге, который является обособленным структурным подразделением ФГУП «Информстандарт».

Одним из значимых векторов деятельности ОМО является разработка внутренних нормативно-технических документов, направленных на конкретизацию метрологических требований применительно к организации и, в частности, к НИЦ ПБ. Например, «Правила организации поверки/калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования Института». Данный документ включен в Руководство по качеству в системе менеджмента. В связи с тем, что анализ документа выявил неполное соответствие современным требованиям системы менеджмента качества, есть намерение переработать Правила в Процедуру «Управление контрольным, измерительным, испытательным оборудованием», взяв за основу ГОСТ Р ИСО 10012–2008 [11].

Кроме перечисленных направлений деятельности, специалисты ОМО осуществляют метрологический контроль и надзор в подразделениях, занятых измерениями, испытаниями, исследованиями и хранением приборов, руководствуясь ФЗ РФ № 102-ФЗ и другими нормативно-правовыми актами по метрологии. В ходе проверок большую значимость имеют полнота, достоверность и объективность результатов и предложения по устранению замечаний [10].

Для эффективной работы ОМО крайне необходимо сотрудничество с другими подразделениями организации. Так, например, в октябре 2015 г. специалисты ОМО и отдела материально-технического снабжения и хозяйственного обеспечения в установленные сроки провели работу по запуску газового комплекса СГ-ЭК-Р в котельной Института, что позволило вовремя начать отопительный сезон в Институте. Работа включала: поверку и монтаж приборов; проверку соблюдения требований ГОСТ Р 8.740–2011 [12]; приемку газового комплекса ЗАО «Газпром межрегионгаз Санкт-Петербург».

Специалисты ОМО также активно сотрудничают со специалистами:

- 1) финансового отдела и бухгалтерии по вопросам планирования расходов ОМО и оплаты услуг, полученных по договорам со сторонними организациями;
- 2) юридического отдела, где получают консультации по действующему законодательству, разъяснения по новым нормативно-правовым актам, замечания и предложения при согласовании проектов договоров и других документов;
- 3) отдела кадров, который подбирает и согласовывает курсы повышения квалификации, семинары и конференции по вопросам метрологии.

Основную роль в деятельности ОМО играет руководство Института, которое обеспечивает и поддерживает развитие ОМО посредством оформления приказов и распоряжений, утверждения графиков, согласования планов и проектов, выделения денежных средств на метрологическое обеспечение.

Поиск путей совершенствования МО является актуальным аспектом деятельности организации и включает:

- анализ парка приборов, который позволяет установить уровень соответствия оснащения организации современным требованиям научно-технического прогресса, определить приоритеты в решении задач, связанных с измерениями в ходе исследований и испытаний;
- анализ соответствия МО требованиям метрологических правил и норм;
- анализ соответствия персонала установленным профессиональным критериям.

Исходя из вышеизложенного, следует выделить приоритетные направления совершенствования МО. Таковыми являются:

- а) создание единого Графика поверки приборов Университета;
- б) обновление парка приборов Института, что позволит внедрять инновационные методы испытаний с целью:
  - рационального использования ресурсов;
  - повышения прибыли и конкурентоспособности организации;
  - решения проблем удовлетворения требований потребителей;

в) постоянное повышение квалификации персонала с целью получения знаний и навыков для эксплуатации современных приборов и для разработки метрологических процедур и стандартов системы менеджмента качества.

Совершенствование МО, наряду с другими первоочередными задачами, является неотъемлемой частью успешного устойчивого развития и конкурентноспособности организации.

### **Литература**

1. Депман И.Я. Возникновение системы мер и способов измерения величин. М.: Гос. учеб.-пед. изд-во Минпросвещения РСФСР, 1956.
2. Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева. URL: <http://www.vniim.ru> (дата обращения: 13.12.2015).
3. Тест-С.-Петербург. URL: [www.rustest.spb.ru](http://www.rustest.spb.ru) (дата обращения: 13.12.2015).
4. ФГУП ВНИИМС. URL: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru) (дата обращения: 13.12.2015).
5. О Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии: Постановление Правительства Рос. Федерации от 17 июня 2004 г. № 294. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации: Приказ Министерства экономического развития Рос. Федерации от 30 мая 2014 г. № 326. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. РМГ 29–2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. М.: ФГУП Стандартиформ, 2014.
8. ГОСТ Р 8.568–97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
9. МИ 2500–98 ГСИ. Основные положения метрологического обеспечения на малых предприятиях. М.: ФГУП ВНИИМС, 1998.
10. МИ 2304-08 ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц. М.: ФГУП ВНИИМС, 2008.
11. ГОСТ Р ИСО 10012–2008. Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию. М.: ФГУП Стандартиформ, 2009.
12. ГОСТ Р 8.740–2011. ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков. М.: ФГУП Стандартиформ, 2011.