«ГОРДИМСЯ ПРОШЛЫМ И УЧИТЕЛЯМИ, НАДЕЕМСЯ НА БУДУЩЕЕ И УЧЕНИКОВ»

THE REPORT FROM THE JUBILEE CONFERENCE OF RUSSIAN METROLOGY ACADEMY

Афонская Т.Д. (T. Afonskaya)

В этом году у российской метрологии два славных юбилея — 165-летие со дня организации первого государственного метрологического учреждения — Депо образцовых мер и весов — и 15-летие со дня основания Метрологической Академии РФ. В этой связи 22 мая в Санкт-Петербурге состоялась юбилейная конференция, посвященная этим важным для всех метрологов датам и приуроченная к Всемирному дню метрологии.

С вступительным словом выступил Президент Метрологической Академии, заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, профессор Ю.В. Тарбеев

В конференции приняли участие представители международных метрологических организаций, ведущие ученые-метрологи, руководители структурных подразделений Минпромэнерго, Ростехрегулирования, Минобороны и других организаций. Почетным гостем конференции был Президент Международного Комитета мер и весов, Президент Физико-технического института (PTB, Германия), иностранный член Метрологической Академии, профессор Э.О. Гебель.

С вступительным словом и докладом «Два юбилея российской метрологии» выступил Президент Метрологической Академии, заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, профессор **Юрий Васильевич Тарбеев**.

Эти юбилеи, отметил Ю.В. Тарбеев, являются хорошим поводом в очередной раз привлечь внимание широкого круга российских и зарубежных специалистов к вопросам истории, к задачам современной научной, прикладной и законодательной метрологии, проблемам распространения знаний метрологии.

Поскольку давняя история об идеях единых и верных мер с библейских времен сегодняшнему образованному человеку зачастую известна лучше, чем история отечественной метрологии последних полутора столетий, представляется целесообразным обратиться к этому ее периоду.

По словам докладчика, есть все основания назвать этот период как «Время государственно-осмысленных деяний» по созданию и постоянному совершенствованию российской системы единства измерений.

Российской метрологии за эти полтора столетия везло всегда, когда она оказывалась в поле зрения и влияния выдающихся государственных и научных деятелей. И первым надо назвать Е.Ф. Канкрина, государственное видение важности единства измерений которого способствовало созданию в 1842 году Депо образцовых мер и весов.

Фундаментальный вклад в развитие отечественной метрологии внес гениальный русский ученый Д.И. Менделеев. Разработанная и внедренная им в практику система единства измерений оказалась столь универсальной, что она в течение почти 90 лет успешно обеспечивала экономику страны и обеспечила адаптацию нашей ГСИ в мировую, сохранив в то же время национальную самостоятельность.

В недавнее время с Канкрином и Менделеевым в государственной организационно-технической и правовой созидательности можно сравнить только А.Н. Косыгина. Благодаря его усилиям в 70-80-е годы была создана стройная, охватывающая всю страну Государственная метрологическая служба.

Научный уровень эталонной базы СССР, уровень точности воспроизведения единиц физических величин всегда опережал и ныне соответствует запросам отечественной экономики. Объективный механизм международных ключевых сличений, выполняемых в рамках «Договоренности о взаимном признании национальных эталонов», определил, что по измерительным возможностям Россия занимает третье место, уступая только США и Германии. А вот вопрос о техническом совершенствовании самой эталонной базы не рассматривался на серьезном уровне с 1995 года. Между тем, технологический уровень изрядного числа наших эталонов необходимо срочно поднимать.

Заместитель директора ВНИИМС, вице-президент Международного комитета законодательной метрологии, член Международного комитета мер и весов, вице-президент Метрологической Академии, профессор, доктор технических наук Л.К. Исаев

Что касается перспективы на ближайшие годы, то здесь нельзя не упомянуть то очевидное положение, что переход в XXI век — это не просто смена календарных дат, а переход из этапа научно-технического прогресса в новую, научно-технологическую эпоху. В этой связи небывало возрастает потребность и в национальной, и в международно-согласованной метрологии как в науке, как в системообразующем блоке национальной инфраструктуры государства.

Президент КООМЕТ Г.С. Сидоренко и начальник Управления метрологии Ростехрегулирования В.М. Лахов

Анализ состояния в областях научной и прикладной метрологии и тенденций ее развития, изменений в начавшуюся научно-технологическую эпоху показывает необходимость в целом ряде случаев значительных изменений, касающихся эталонов основных единиц, метрологии в химии и физико-химии, метрологии в нанотехнологиях, в энергетике, в экологии, в медицине, в здравоохранении и др.

В заключение Ю.В. Тарбеев пожелал новым поколениям российских метрологов радеть за интересы Отечества умением и старанием на своем, очень важном «государевой службы» месте.

Президент МКМВ, Президент PTB, профессор **Эрнст Отто Гебель** в своем

докладе «Квантовые эталоны в СИ» рассказал о возможной роли квантовых эталонов в предстоящем пересмотре Международной системы единиц (СИ). Особое внимание было уделено единицам массы, количества вещества, электрического тока и термодинамической температуры.

Наиболее вероятными вариантами для нового определения единицы массы, килограмма, являются, с одной стороны, так называемые эксперименты с ватт-весами, которые могут дать возможность определить килограмм на основе постоянной Планка, а с другой стороны — эксперимент Авогадро, который поможет прослеживать килограмм к постоянной Авогадро и массе атома или атомной единице массы. Однако в настоящее время экспериментальные результаты этих двух различных экспериментальных подходов не согласуются друг с другом, поэтому необходима дальнейшая работа для получения согласующихся результатов с относительной погрешностью порядка 10^{-8}.

Новое определение моля, единицы количества вещества, не будет связано с килограммом, в нем будет просто оговорено количество частиц в моле, выражаемом через постоянную Авогадро.

Ампер, единица электрического тока, может определяться через непрерывный поток элементарных зарядов. Экспериментальная реализация требует управляемого переноса одиночных электронов, который может быть воспроизведен, соответственно, на основе одиночных электронных транзисторов или полупроводниковых устройств на поверхностных акустических волнах.

И, наконец, кельвин, единица термодинамической температуры, может прослеживаться к постоянной Больцмана. Самыми перспективными методами для точного ее определения являются акустическая газовая термометрия, и соответственно, газовая термометрия на основе диэлектрической постоянной.

Кроме того, в докладе было проанализировано современное состояние различных экспериментов и рассмотрены возможные новые определения соответствующих единиц СИ.

О состоянии и развитии работ в области обеспечения единства измерений в Российской Федерации рассказал начальник Управления метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **Владимир Михайлович Лахов**.

Измерения применяются практически во всех сферах человеческой деятельности, отметил он. На всех этапах развития человеческой цивилизации одной из важнейших государственных задач являлось обеспечение единства измерений. Сегодня очевидно, что ни одно значимое техническое достижение человечества — от пирамид до полетов в космос — не было бы возможно без глубоких знаний в метрологии.

Сегодня в России эксплуатируется более 1 млрд. средств измерений, а деятельностью, связанной с измерениями, профессионально занимается более 3,0 млн. человек. Важнейшей государственной задачей в области метрологии является создание и поддержание условий, при которых, с одной стороны, обеспечивается единство измерений, а с другой стороны, обеспечивается непрерывное развитие Российской системы измерений, достаточное для решения приоритетных перспективных задач в жизненно важных сферах страны.

Директор ВНИИОФИ В.С. Иванов, зам. директора ВНИИМС Л.К. Исаев, Президент КООМЕТ Г.С. Сидоренко, директор ВНИИМС С.А. Кононогов, директор ВНИИМ Н.И. Ханов

Во главе нормативно-правовой базы Российской системы измерений стоят Конституция Российской Федерации (статья 71р) и Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Основной фонд базы содержит 70 нормативно-правовых документов и около 3000 нормативно-технических документов.

Учитывая, что действующий закон РФ «Об обеспечении единства измерений» был принят в 1993 г. и к настоящему времени нуждается в переработке, Минпромэнерго России совместно с Ростехрегулированием в 2006 г. разработали и представили в Правительство Российской Федерации новую редакцию ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Технической основой обеспечения единства измерений является эталонная база России. В настоящее время это развитый технический комплекс, состоящий из 123 государственных первичных, 312 вторичных, 53 военных и 67814 рабочих эталонов.

В качестве основных проблем в области обеспечения единства измерений в стране докладчик отметил критическое состояние эталонной базы России.

Анализ нынешнего состояния эталонной базы страны показывает, что более половины государственных первичных эталонов создавалось 20 и более лет назад, эти эталоны морально и технически устарели.

В своем выступлении В.М. Лахов привел диаграмму, на которой были показаны нынешние измерительные возможности России в сравнении с измерительными возможностями наиболее развитых стран (США, Германия, Япония, Великобритания).

Ростехрегулированием был разработан проект ведомственной целевой Программы развития эталонной базы России на период 2008-2010 гг., направленной на преодоление существенного отставания наших измерительных возможностей. Для реализации Программы в течение трех лет суммарно потребуется финансирование в объеме более 2 млрд. руб. и капитальных вложений более 1 млрд. руб.

Далее докладчик отметил, что сложившееся сегодня распределение функциональных обязанностей между федеральными министерствами и ведомствами привело к ликвидации во многих из них метрологических подразделений и должностей главных метрологов по направлениям. Это привело к тому, что решение многих важнейших задач, связанных с учетом количества контролируемой продукции либо не решаются вообще, либо решаются годами.

Для преодоления указанных негативных тенденций необходимо разработать и принять Концепцию обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2015 года, учитывающую новую редакцию ФЗ «Об обеспечении единства измерений», тенденции развития метрологии за рубежом и основные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

С приветствиями и поздравлениями к участникам конференции обратились Президент КООМЕТ **Г.С. Сидоренко**, заместитель директора Департамента технического регулирования и метрологии Минпромэнерго **Е.Н. Ханова** и другие официальные лица.

Нормативно-правовая база Российской системы измерений

О состоянии научных исследований во Всероссийском научно-исследовательском институте метрологической службы рассказал заместитель директора ВНИИМС, вице-президент МКЗМ, член МКМВ, вице-президент Метрологической Академии, профессор, доктор технических наук **Лев Константинович Исаев**.

В инфраструктуре российской системы измерений, сказал он, важнейшую

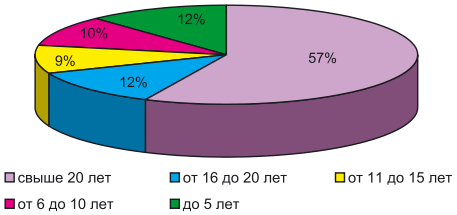
роль играют Национальные метрологические институты или Государственные научные метрологические центры, которые являются центральной частью Государственной метрологической службы.

С учетом обширных размеров нашей страны исторически сложилось географическое распределение институтов, но развитие работ по метрологии потребовало установления специализации 13 метрологических институтов по видам и областям измерений, и прежде всего — в установлении главного и других центров государственных эталонов. Главным центром был, бесспорно, определен старейший и заслуженный институт — ВНИИМ имени Д.И. Менделеева, в котором находится более половины всех государственных эталонов. А ВНИИМС, в соответствии со специализацией, да и традиционно, выполняет работы в областях законодательной метрологии, фундаментальных исследований, создания и поддержания эталонов, координации международных работ.

Как главный институт в стране по законодательной метрологии, ВНИИМС продолжал начатые еще в 1990 г. работы по подготовке Закона «О метрологии» в новых условиях и на новом уровне, учитывая происходящие в стране процессы, международный опыт, а также необходимость максимальной гармонизации статей первого закона по метрологии с существовавшими на то время документами МОЗМ. Результатом этой огромной работы стало принятие в 1993 г. Федерального Закона «Об обеспечении единства измерений».

Эталонная база России

Так были заложены законодательные основы Российской системы измерений. В это же время было утверждено Положение о Государственной метрологической службе и переработан основной документ ГСИ — ГОСТ 8.000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения», в котором ГСИ из системы нормативных документов превращалась в государственную систему управления деятельностью по обеспечению единства измерений. Этот документ стал одним из шагов по созданию Российской системы измерений, охватывающей разработчиков и поставщиков измерительной техники, ее пользователей в промышленности, науке, торговле, здравоохранении, безопасности, обороне, в других сферах, в том числе социальной защиты общества и населения, а также и органы метрологической службы, призванные



Состояние эталонной базы страны

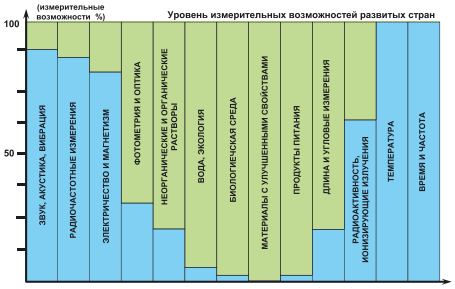
обеспечивать получение достоверных результатов измерений в стране. В настоящее время институт продолжает активную работу по созданию основ Российской системы измерений.

В области фундаментальных исследований во ВНИИМС проводятся работы по изучению возможности определения основных единиц через фундаментальные физические константы. Работы ведутся силами хорошо известной в мире группы физиков-теоретиков, работающих в этой области уже более 30 лет. В 2004 г. руководством ВНИИМС было в инициативном порядке принято решение активизировать работы по связи ФФК с единицами физических величин и их эталонами в свете предполагаемого переопределения в 2011 г. основных единиц СИ — килограмма, ампера, кельвина и моля. Однако, по мнению докладчика, предлагаемая фиксация четырех констант представляется сегодня преждевременной, т. к. необходимо тщательно проанализировать все возможные (а не только предлагаемые) варианты определений основных единиц через ФФК и возможные последствия их введения. Следует помнить, что в практике повседневной жизни нужна система единиц, удобная в применении и не требующая предельно высоких точностей. При этом должна быть возможность практического воспроизведения единиц физических величин в виде эталонов. Одной из своих важнейших задач на ближайшее будущее ВНИИМС, как и многие НМИ, считает подготовку научно-технической общественности и общества в целом к возможному переопределению ряда основных единиц практической системы.

Как центр государственных эталонов ВНИИМС является уникальным НМИ в области координатных измерений, измерения параметров качества обработанных поверхностей (шероховатости), высоковольтных измерений. Данные о них включены в базу данных МБМВ. Однако ВНИИМС обладает большими измерительными и калибровочными возможностями, которые пока не нашли отражения в базе СМС МБМВ.

В области электрических измерений исходные установки ВНИИМС не уступают государственным эталонам, находящимся во ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, и могли бы быть представлены в базе СМС МБМВ как входящие в объединенный государственный эталон.

При централизованном воспроизведении единиц измерений имеются другие проблемы. Так, во ВНИИМС создан и функционирует эталонный (вторичный — по существующей классификации) комплекс для средств измерений вибрации и сейсмических колебаний. Кроме того, во ВНИИМС имеется единственная в России установка высшей точности для калибровки средств измерений переменных сил. Возможным путем расширения калибровочных и измерительных возможностей для России в СМС МБМВ могло бы стать создание объединенного эталона в этой области. В области среднего абсолютного давления во ВНИИМС имеется уникальная аппаратура, которая имеет расширенный диапазон и лучшие метрологические характеристики. Ничто не мешает включить в состав государственного эталона комплекс средств измерений, входящих в состав установки высшей точности ВНИИМС, которая была недавно сличена с эталоном сравнения NPL (Англия) и сейчас готовится для сличения с эталоном PTB в этой области. Россия от этого только выиграет.



Измерительные возможности России в сравнении с измерительными возможностями наиболее развитых стран

Осуществляя свою функцию координатора международных работ по метрологии, ВНИИМС отмечает, что сегодня в рамках МОЗМ Россия продолжает лидировать совместно с США по числу ведомых ТК и ПК.

Справедливости ради, следует отметить, что ВНИИМС проводит большой объем работ и в области прикладных исследований, направленных на более эффективное использование средств метрологии в отраслях экономики страны и, в первую очередь, в топливно-энергетическом комплексе.

В научной части юбилейной конференции особый интерес у участников вызвал доклад доктора физ.-мат. наук, руководителя лаборатории ВНИИМ, члена-корреспондента Метрологической академии **С.Г. Каршенбойма**, посвященный проблеме переопределения килограмма и ампера в терминах фундаментальных физических констант и перспективам Международной системы единиц.

It is a brief review of the Jubilee Conference devoted 165th anniversary of Standard Measures and Weights Depot and 15th anniversary of Russian Metrology Academy, which took place on the 22 of May in Saint-Petersburg.