

Луч лазера в научном царстве

Как создавалась национальная система метрологического обеспечения в области лазерной техники и оптики

Президент присуждает Государственные премии раз в четыре года. Почетный знак и диплом в торжественной обстановке вручается лауреатам в канун Дня Независимости. 2020-й – как раз такой год, и список работ, допущенных к конкурсу на соискание Госпремий в области науки и техники и в области литературы, искусства и архитектуры, уже определен. «Р» решила ознакомить наших читателей с работами некоторых претендентов. Слово — представителям науки.

Метрология — наука сложная. Но она знает все о величинах, эталонах и стандартах. Без нее не создается ни один точный прибор, в том числе оптический или лазерный. Но как понять, что он работает правильно и соответствует самым высоким требованиям безопасности и качества? Ответ на этот вопрос знает один из авторов работы «Создание национальной системы метрологического обеспечения в области лазерной техники и оптики» заведующий центром Института физики НАН Вячеслав Длугунович.

Во главе угла — качество



— Вячеслав Андреевич, признаться, при упоминании об оптике первым делом вспоминаются бинокли...

— Ну и зря. Я вас уверяю, что с оптоэлектронной и лазерной техникой сегодня каждый из нас сталкивается очень часто — ежеминутно, если не сказать ежесекундно. Это, например, осветительные приборы. Но дело в том, что мало их просто взять и произвести. Их характеристики

должны быть измерены так, чтобы мы получали освещение, комфортное и безопасное для нашего глаза. Такой контроль важен в детских садах, школах, на производстве. Или взять лазер, который стоит на страже здоровья человека и есть сегодня практически в каждом медучреждении городского или районного уровня. Правильность показаний медтехники и точность измерений характеристик лазерной терапевтической, хирургической, офтальмологической и другой аппаратуры определяют корректность диагноза и эффективность лечения. Соответственно, нужно эти параметры контролировать, ведь зачастую излучение лазера невооруженным глазом не увидишь. Его большие уровни, напротив, могут нанести серьезный вред. Хотя есть и обратные, даже в каком-то смысле курьезные случаи, когда, как выясняется, приборы уже пришли в негодность, а пациенты все еще верят в их целительную силу. Но в реальности пользы от них нет.

Еще один пример — разветвленная система волоконно-оптических линий связи и передачи информации, четкая и бесперебойная работа которых невозможна без метрологического контроля. Таких примеров можно привести достаточно много.

— Вы сейчас говорите о национальных эталонах?

— Все оборудование, которое используется для этих целей, проходит метрологический контроль, то есть в конечном счете сравнивается с эталонами соответствующих величин. Работа по метрологии оптической и лазерной техники не Вера Артеага. Луч лазера в научном царстве

нова и велась еще в СССР. Но так уж случилось, что после распада страны многие производства оптоэлектронного оборудования, как, например, ОАО «Пеленг», остались в Беларуси, а вот метрологические центры и эталоны оказались на территории России и Украины. Впрочем, к тому моменту государственные стандарты СССР не только в области лазерной техники и оптики, но и для системы обеспечения единства измерений физических величин, а также стандартизации и сертификации в большинстве морально устарели. Так что ситуацию в любом случае нужно было менять. Первые национальные стандарты для систем обеспечения единства измерений и аккредитации поверочных и испытательных лабораторий разработаны и введены в действие в 1993 году. А в следующем, 1994-м, в БелГИМ разработали концепцию программы создания эталонов, реализовав ее в виде Государственной научно-технической программы «Стандарты» на 1997—2001 годы.

Соответствие стандарту — пропуск на рынок

— Международные — значит, лучшие?

— Уже в самом начале работы мы взяли курс на международные стандарты. Все просто: это было сделано, чтобы производимая продукция соответствовала международным требованиям. А значит, была конкурентоспособной на мировом рынке. В нашей стране более двух десятков предприятий оптоэлектронной направленности, которые более 80 процентов производимой продукции отправляют за рубеж. То есть этот вопрос для них особенно актуален и его игнорирование, как показывает опыт, вызывает немало проблем. В начале 2000-х, например, произошла история, связанная с некорректно определенными оптическими свойствами бумаги. При поставке за рубеж из-за их несоответствия требованиям международных стандартов стоимость большой партии пришлось существенно снизить.

Ускорение процессу создания национальной системы метрологии в области лазерной техники придало создание в 2000 году по поручению Президента в Институте физики НАН научно-испытательной лаборатории лазерной техники. Здесь проходит метрологический контроль создаваемая и используемая в стране лазерная и оптоэлектронная техника. За 20 лет совместной работы БелГИМ и Института физики НАН в стране появились 8 национальных эталонов единиц величин, используемых в оптике и лазерной технике.

— Как можно понять, что то или иное оборудование качественное?

— Гарантией достоверности получения результатов измерений, т.е. их качества, является наличие эталонов единиц величин измерений. Существует так называемая поверочная схема, во главе которой стоит лучшее по точности средство измерения — национальный эталон. Далее идут рабочие эталоны и средства измерений разных учреждений, предприятий. Например, телевидение, интернет — они без лазерной оптоэлектронной техники работать не могут. Там есть масса параметров, которые необходимо контролировать. В нашем центре создан и эксплуатируется Национальный эталон единиц средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения в волоконно-оптических системах связи. В «Белтелекоме» имеется рабочий эталон, который калибруется по национальному эталону. Все средства измерений, используемые в связи, телевидении, интернете, калибруются с помощью данного рабочего эталона.

— Все это делается, чтобы приблизить эталон к потребителю. Насколько наши национальные эталоны по лазерной и оптоэлектронной технике близки к международным?

— Над тем, чтобы получить международное признание, уже с 1999 года ведется огромная работа. БелГИМ как национальный метрологический институт участвует в

международных сличениях эталонов, в процессе которых сравниваются эталоны различных государств. Итог публикуется на сайте Международного бюро мер и весов. Именно эти данные и являются основанием для признания наших эталонов в мире.

С точки зрения экономики

— Насколько внутри страны востребован метрологический контроль производимого лазерного и оптического оборудования? Достаточно ли у вашего центра заказчиков? И насколько дороже или дешевле провести такой анализ за рубежом?

— В год БелГИМ и Институт физики НАН выполняют метрологический контроль около 4000 приборов для более чем 2000 организаций. В этом списке организации Минздрава, Минпрома, Госстандарта, Госкомвоенпрома, Минсвязи и информатизации, Минсельхозпрода, Минобразования, Минтранса и частные предприятия инновационного профиля. К слову, стоимость одного измерения в разы дешевле, чем за рубежом.

— Можно ли утверждать, что между метрологией и экономическим уровнем страны — прямая связь?

— И не только. С уверенностью можно сказать, что развитие метрологии обеспечивает научно-технический прогресс в стране и ее экономическую независимость, повышает уровень промышленных технологий. К слову, есть и экономические выкладки. Так, по оценкам экспертов США, Великобритании, Канады, Японии и ЕС, на каждый вложенный в метрологию 1 евро экономика дает прибыль около 3 евро. В СССР такую оценку и вовсе определяли как один к десяти. В целом можно сказать, что по уровню метрологического обеспечения в конкретной стране можно судить об уровне ее технического развития.

Мнение в тему



Максим БОГДАНОВИЧ, директор Института физики НАН, кандидат физико-математических наук:

— Созданная национальная система метрологического обеспечения в области лазерной техники и оптики является элементом суверенитета страны. Ее функционирование следует рассматривать в двух аспектах: национальном и международном. Внутригосударственная роль созданной метрологической системы обусловлена необходимостью обеспечивать объективной информацией все сферы жизни человека и общества, но прежде всего измерения, связанные со здоровьем человека, контролем безопасности условий труда, охраной окружающей среды и другими сферами.

Международное значение созданной метрологической системы состоит в том, что есть условия для равноправных и взаимовыгодных межгосударственных торговых отношений. Это обусловлено тем, что продукция и услуги отечественных производителей оптоэлектронной продукции могут быть конкурентоспособными на мировом рынке, так как обеспечена возможность получения документов, подтверждающих соответствие требованиям государственных стандартов, гармонизированных с международными нормами, которые признаются зарубежными потребителями.

Валерий ГУРЕВИЧ, директор БелГИМ, кандидат технических наук:



— В нашей стране широко используется, разрабатывается и выпускается лазерная и оптоэлектронная техника. Этот рынок стремительно растет, имеет широкий круг областей применения. И вполне логично, что важным аспектом его развития является современное метрологическое обеспечение. Ведущая роль в этой работе принадлежит БелГИМ в содружестве с Институтом физики НАН, ведущим научным учреждением в области лазерной физики и оптики.

В рамках заявленной работы на соискание Государственной премии 2020 года в области науки и техники «Создание национальной системы метрологического обеспечения в области лазерной техники и оптики» создается уникальное сложнотехническое оборудование, позволяющее на равных конкурировать на международном рынке метрологических услуг. Итогом научного поиска стало создание 8 национальных эталонов, установок высокой точности для измерений характеристик оптического излучения и метрологического контроля, а также государственных стандартов, идентичных международным, программ и методик. БелГИМ с 2002 года участвует в международных сличениях национальных эталонов в области фотоники. Результаты сличений показали соответствие основных характеристик созданных эталонов мировому уровню.

В стране создана мощная основа эталонно-измерительной базы в области лазерной техники и оптики. Тем не менее для дальнейшего улучшения качества производимых в стране высокотехнологичных оптико-механических и оптико-электронных приборов, изделий, узлов и лазерных систем, импортозамещения, для повышения конкурентоспособности товаров белорусского производства на международном рынке эту работу нужно продолжать.