

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОДГОТОВКИ ФИЗИКОВ-МЕТРОЛОГОВ НА БАЗЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

MODERN TRENDS IN THE TRAINING OF PHYSICISTS-METROLOGISTS ON THE BASIS OF HIGHER EDUCATION

V. Yakovlev
V. Tretyakova

Summary: Metrology is divided into three areas (theoretical, applied and legislative), which determines the need for professional engineering and scientific training of specialists in applied physics and metrology, and also indicates that there are many prospects for young professionals who choose this area.

The importance of the activity of physicists-metrologists increases during the period of transition to market relations, which are associated with competition between manufacturers, that is, with increasing requirements for the quality and degree of reliability of devices and systems. The main role is given to metrologists to assess the quality of products and their compliance with established requirements.

Modern trends in the training of specialists in applied physics and metrology help them not only find a job, but also apply knowledge and skills for scientific activities to implement the developments and provisions of applied physics and metrology.

Keywords: metrology, training of specialists, educational process, physics, education.

Яковлев Валерий Александрович

Старший преподаватель,
Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова
febra.t@yandex.ru

Третьякова Валерия Васильевна

Студент, Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова
tre.valeri@mail.ru

Аннотация: Метрология делится на три направления (теоретическую, прикладную и законодательную), что определяет необходимость профессиональной инженерно-научной подготовки специалистов по прикладной физике и метрологии, а также свидетельствует о наличии множества перспектив для молодых специалистов, которые выбирают данную сферу.

Важность деятельности физиков-метрологов увеличивается в период перехода к рыночным отношениям, которые связаны с конкурентной борьбой между производителями, то есть при повышении требований качеству и степени надежности устройств и систем. Основная роль отдается метрологам для оценивания качества продукции и ее соответствия установленным требованиям.

Современные тенденции подготовки специалистов по прикладной физике и метрологии помогают им не только обрести место работы, но и приложить знания и навыки для научной деятельности для реализации разработок и положений прикладной физики и метрологии.

Ключевые слова: метрология, подготовка специалистов, учебный процесс, физика, образование.

Введение

Международный товарооборот в современных условиях требует оснащения измерительно-испытательными средствами в каждом государстве, которые соответствуют единой международной измерительной системе, которая охватывает на все сферы науки и экономики. Во всем мире и в Российской Федерации в настоящее время приоритетным направлением являются нанотехнологии, что повышает актуальность нанометрологии и связанных с ней научных направлений.

В настоящее время деятельность специалистов по прикладной физике и метрологии под воздействием всеобщей цифровизации и автоматизации переходит от ручного труда в работу оператора, который должен не только уметь производить измерения, но и уметь программировать. Судя по нынешним тенденциям, прикладная физика и метрология становятся сквозными науками, в которых нуждается как предприниматель, так и ученый.

По мнению многих экспертов, обучение и становление специалистов по прикладной физике и метрологии является «штучным производством». Крайне важно для каждого даже малого, не говоря о крупных, предприятия иметь в штате персонала квалифицированного специалиста по метрологии. Любой выпускник ВУЗа и специальных курсов по подготовке физиков-метрологов не сможет стать частью предприятия без предварительной практики на самом предприятии и ознакомления со спецификой конкретного производства. Разумеется, это должно быть важно для тех торговых марок, которые стремятся или только планируют выходить на международный рынок.

С каждым годом требования к точности измерений повышаются и ужесточаются. Буквально еще 7-8 лет назад в основных отраслях металлургии и металлообработки точность определялась 1/10 миллиметра, то в настоящее время речь идет о 1/100 миллиметра, что может иметь критичные последствия. Это показывает, что настоящие специалисты по прикладной физике и метрологии будут востребованы еще долгие годы.

Актуальность точности измерений во всех сферах экономики и промышленности РФ

В процессе формирования экономики Российской Федерации увеличивается внимание к проблемам обеспечения качества продукции, а также должного уровня ее конкурентоспособности в рыночных условиях. В настоящее время в РФ, в том числе и в республике Саха (Якутия), развивается инновационная система технического нормирования и стандартизации, что в свою очередь оказывает влияние на востребованность специалистов по прикладной физике и метрологии.

Комплекс измерительных задач во всех отраслях жизнедеятельности человека определяет необходимость метрологического обеспечения национальной экономики. Инструментом, способным удовлетворить данную потребность, является результат целенаправленного, комплексного решения основных физико-метрологических и теоретических задач. Конечным итогом данной деятельности выступает инженерное воплощение научных решений в качестве измерительных средств различного назначения и положения в иерархии воспроизведения и передачи данных.

В текущим проблемам относится целый перечень технических и организационных вопросов, среди которых одним из главных считается метрологическое образование. В Российской Федерации для повышения статуса и социальной значимости Государственной системы обеспечения единства измерений необходимо всеобщее внедрение и распространение метрологических знаний, а также подготовка высококвалифицированных специалистов, овладевших мастерством точных измерений и обеспечения единства и достоверности больших информационных пластов данных измерений. В связи с этим крайне важно возобновить подготовку физиков-метрологов на базе высших учебных заведений.

Измерения необходимы не только для обеспечения высокого качества продукции, но и для решения таких архиважных задач государственного уровня, как национальная и экологическая безопасность, метрологическое обеспечение разработки и внедрения нанотехнологий и пр.

Формирование новой системы было неизбежно, поскольку все больше предприятий выходит на мировой рынок, где действует целый ряд международных стандартов, которым должна соответствовать продукция. Постоянно происходит совершенствование технического законодательства, в процессе которого учитывается опыт Европейского союза и ряда государств. Принимаемые законы отображают изменения, происходящие на мировом рынке, для искоренения существующих технических преград в торговой сфере и нахождения путей решения вопросов качества.

Использование найденных решений в области качества необходимо, как для государства в целом, так и для каждого предприятия в частности. Однако их применение невозможно без подготовки высококвалифицированных специалистов по прикладной физике и метрологии. Мощным толчком для совершенствования знаний и навыков, а также для организации отделов систем менеджмента качества на предприятиях, стало введение международной системы ISO 9000. Универсальные стандарты и системы качества требуют глубоких теоретических знаний управленческих методов посредством качества.

Система менеджмента качества является главным сосредоточением менеджмента качества и стремительно расширяется.

Разработать, организовать и наладить эффективную работу системы качества можно исключительно при наличии в штате предприятия подготовленных специалистов по прикладной физике и метрологии. Актуальным в подготовке квалифицированных кадров является внедрение новых направлений вузовской подготовки в рамках существующих специальностей по прикладной физике и метрологии.

Подготовленные специалисты могут осуществлять метрологическое обеспечение менеджмента качества, позволяющее устанавливать критерии управления и качественные показатели процессов, локально и своевременно корректировать и предупреждать пагубные действия. Деятельность специалиста в данном случае направлена на достижение определенных результатов.

Для получения полного объема данных для полноценного обеспечения корректировок в системе менеджмента качества, где наряду с работами по метрологическому обеспечению необходимо непрерывно производить наблюдения за показателями измерений, испытаний и контроля. Помимо этого специалисту следует прогнозировать показатели качества продукции, другими словами, осуществлять мониторинг метрологических процессов.

Осознавая важность современных подходов к проблемам соответствия качества и необходимость создания эффективной образовательной системы в области прикладной физики и метрологии, высшие учебные заведения должны внести обширные изменения в образовательный процесс.

По всей Российской Федерации, а также в Саха (Якутия), преподаватели профильных специальностей осуществляют глобальную работу над учебными и рабочими программами для новых и преобразованных специальных курсов, а также готовят лабораторную базу

и лекционные курсы. Непосредственно в республике Саха в ходе обновления и расширения материально-технических баз соответствующих кафедр проводится плодотворная работа с местными предприятиями. Благодаря спонсорской помощи существенно пополняется оборудование в учебных заведениях, позволяющее значительно повысить качество обучения и подготовки специалистов по прикладной физике и метрологии.

Важную роль в становлении взаимовыгодного сотрудничества с предприятиями региона и адаптации будущих специалистов к условиям конкретных предприятий играют внеаудиторные занятия, которые имеют ознакомительный и производственный характер, а также используются в качестве преддипломной практики.

Как показывает практика, недостаточный уровень знаний по конкретно взятому предприятию и отсутствие первичных рабочих навыков на производстве негативно отражаются на подготовке специалистов и становятся серьезной преградой при поиске работы. Поэтому профильным кафедрам рекомендуется сотрудничать с несколькими базовыми производствами, на базе которых можно осуществлять ознакомительную практику студентов с более широким изучением специфики специальности.

В процессе производственной практики на предприятиях у учащихся происходит формирование понятия о будущей профессии и профессиональных обязанностях. Здесь будущие физики-метрологи приобретают практические знания и навыки для проведения базовых метрологических работ: аттестацию и разработку методов проведения измерений, их поверку, аттестацию и сертификацию продукции, аккредитацию персонала и лабораторий, наблюдение за выполнением технических и нормативных правовых актов и т.д.

В этом направлении рекомендуется проведение деятельности профильными кафедрами по подписанию договоров с производственными предприятиями о совместном практическом обучении и подготовке будущих специалистов по прикладной физике и метрологии. Предметом договоров является совместная работа. Со стороны вузов ожидается подготовка и направление молодых специалистов на предприятие, с учетом его кадровых потребностей. Предприятие в свою очередь предоставляет возможность прохождения студентами ознакомительной, учебной и производственной практики, а также выполнения курсовых и дипломных проектов на его производственной базе.

Заключение подобных договоров с предприятиями и их реализация считается одним из основных направлений, которое способствует качественной подготовке востребованных кадров и решает проблему их дальнейшего трудоустройства.

В процессе обучения и подготовки квалифицированных специалистов обязательным условием является всеобъемлющее библиотечное и информационное обеспечение образовательного процесса. В Российской Федерации, к сожалению, давно образовался дефицит профильной литературы для подготовки специалистов по прикладной физике и метрологии. Именно поэтому ведущие работники ВУЗов с ученой степенью должны получать финансовое поощрение от государства для возможности работать над разработкой отечественных источников знаний для будущего поколения физиков и метрологов.

В данном аспекте помимо вузовской библиотеки должно быть обеспечено использование специализированного электронного и библиотечного фонда, который пополняется посредством новых разработок сотрудников профильной кафедры. Также будущим специалистам необходимо предоставить доступ к всемирной сети интернет.

По мнению экспертов, обучение физиков-метрологов на основе рассмотренных современных тенденций позволит осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов.

Заключение

В настоящее время в сфере прикладной физики и метрологии возникло множество вопросов, касающихся подхода к подготовке специалистов. В Российской Федерации немногие ВУЗы имеют кафедры для обучения физиков-метрологов, однако и они не могут похвастаться современной материально-технической базой и создать выгодное взаимодействие учебных заведений и предприятий.

Минпромторг в настоящее время внедряет программу «Стратегия создания системы многоуровневого непрерывного образования специалистов-метрологов на период до 2025 г.», которая должна способствовать трудоустройству подготовленных специалистов по прикладной физике и метрологии на отечественных промышленных предприятиях, стремительному развитию профильных лабораторий и кафедр в рамках высших учебных заведений страны.

На данный момент стало очевидно, что современный физик-метролог должен не только уметь проводить измерения и пользоваться приборами, но и осознавать, где и для чего применяются измерения. Это связано с тем, что в международный стандарт вошла такая структура метрологической службы, при которой главной задачей метролога является обоснование требований к схеме измерений с учетом предназначения исследуемых объектов, как крупных, так и микроскопических.

Помимо выше перечисленного специалисты по прикладной физике и метрологии обязаны понимать потребности окружающего мира, государства, отдельных предприятий и т.д. в метрологии. Они должны быть способными решать любые современные вопросы по измерению, постоянно подтверждать высокий научный и технический уровень Государственной системы единства измерений РФ. В конце концов высококвалифицированные специалисты должны достойно служить государству и на высоком уровне осуществлять свою трудовую деятельность.

Подготовка специалистов по прикладной физике и метрологии в Российской Федерации осуществляется

по принципу классической метрологии, что не соответствует современным требованиям. Все мировые метрологические организации приняли совместное решение о внедрении системы прослеживаемости измерений на основе неопределенности измерений. Данный процесс получил второе место по значимости после Метрической конвенции.

В заключении стоит отметить, что самым эффективным современным подходом к подготовке специалистов по прикладной физике и метрологии является кооперация учебных учреждений и предприятий, что в результате повышает уровень трудоустройства и конкурентоспособность предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Как цифровизация влияет на метрологию; <https://kachestvo.pro/kachestvo-produktsii/standartizatsiya/kak-tsifrovizatsiya-vliyaet-na-metrologiyu/>
2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Коротков В.С., Афонасов А.И.. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.
3. Мищенко С.В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / Мищенко С.В., Пономарев С.В., Пономарева Е.С., Евлахин Р.Н., Мозгова Г.В. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004.
4. Пилипенко С.А., Жидков А.А., Караваева Е.А., Серова А.В. Сопряжение ФГОС и профессиональных стандартов: выявленные проблемы, возможные подходы, рекомендации по актуализации // Высшее образование в России. 2016. №6 (202).
5. Проблемы метрологического образования в России: Материалы круглого стола; <https://ria-stk.ru/mi/adetail.php?ID=80754>.
6. Тхагапсоев Х.Г., Яхутлов М.М. Проблемы инженерного образования в современной России: методология анализа и пути решения // Высшее образование в России. 2014. № 8–9.
7. Хахомов, С.А. Современные аспекты подготовки физиков-метрологов / С.А. Хахомов, Н.А. Алешкевич, Д.Л. Коваленко // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: высшая школа в условиях инновационного развития : материалы научно-методической конференции (Гомель, 17-18 апреля 2008 год). В 3 ч. Ч. 1 / редкол.: В.А. Бобрик [и др.]; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2008. – С. 104-107.

© Яковлев Валерий Александрович (febra.t@yandex.ru), Третьякова Валерия Васильевна (tre.valeri@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»