

Системы удаленного доступа в метрологии и образовании

Разработан функционирующий в режиме удаленного доступа интерактивный учебно-научный метрологический комплекс на базе уникальной установки для измерений фотометрических и цветовых параметров энергосберегающих светодиодных осветительных систем на основе наногетероструктур. Для проведения обучения создан интерактивный программный симулятор с комплектом методических материалов

В

Ф.В. Булыгин

заместитель заведующего кафедрой «Оптико-физические измерения» ФГАОУ ДПО АСМС, Москва, д-р техн. наук, с.н.с.

О.Е. Драчева

инженер ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ВНИИОФИ), Москва

В.Л. Лясковский

начальник лаборатории М1 ФГУП ВНИИОФИ, Москва, vlyask@vniiofi.ru, канд. физ.-мат. наук

Е.А. Ивашин

инженер 2-й категории ФГУП ВНИИОФИ, Москва

ключевые слова

дистанционное обучение, удаленный доступ, энергосбережение, светодиоды, измерения, осветительные системы, метрологический комплекс

настоящее время важными факторами, влияющим на создание и развитие производств на основе высоких технологий, является формирование глобального рынка и устранение барьеров на пути обмена технологиями. Это приводит к усилению конкуренции в области инновационной деятельности, что обуславливает необходимость повышения ее динамики, иными словами, надо успеть внедрить в производство высокотехнологичную разработку и достичь самоокупаемости до того, как произойдет диффузия технологии.

Одним из наиболее консервативных факторов в данном процессе является подготовка кадров. Первым шагом в процессе подготовки инженеров для инновационной промышленности является включение в программы вузов необходимых знаний. От момента модернизации программ вузов до выпуска специалистов проходит не менее трех лет. Еще столько же уходит на формирование у молодого специалиста уровня компетенций, достаточного для работы в области какой-либо новой технологии, например разработки и производства энергосберегающих систем освещения на основе светоизлучающих наногетероструктур. Однако для обеспечения конкурентных преимуществ требуется существенное сокращение сроков обеспечения инновационных производств требуемым числом квалифицированных кадров.

Проблема быстрой подготовки специалиста для инновационного предприятия, на наш взгляд, может быть решена за счет использования возможностей системы дополнительного профессионального образования (ДПО). Повышение квалификации сотрудников высокотехнологичного предприятия, участвующих в реальном

производственном процессе, уже обладающих требуемым уровнем общих и базовых компетенций и самое главное высокой мотивацией на обучение, дает возможность максимально сократить сроки подготовки кадров, необходимых для внедрения новой технологии. При этом учебные программы и методы ДПО должны отвечать требованиям гибкости и эффективности, обеспечивать формирование у обучаемого навыков практической работы на новом оборудовании.

Под гибкостью понимается возможность сгруппировать из нескольких небольших учебных подпрограмм (модулей) учебную программу по желаниям заказчика, нацеленную на подготовку специалиста, имеющего заданный набор знаний, умений и навыков для работы в области конкретной технологии.

Формирование практических навыков обеспечивается за счет широкого использования в учебном процессе современного измерительного и технологического оборудования. В ходе проведения лабораторных и практических работ на таком оборудовании слушатели должны иметь возможность самостоятельно выполнять действия, начиная от включения оборудования и до получения конечного результата.

Эффективность обучения обуславливается реализацией учебного процесса за наиболее короткое время с наилучшим результатом и с наименьшими затратами со стороны заказчика обучения. В частности, желательно организовать учебный процесс с минимальным отрывом специалиста от производства.

Для этого в настоящее время широко внедряются технологии дистанционного и «электронного» обуче-

ния [1, 2]. Для развития у слушателей практических навыков работы на современном измерительном и технологическом оборудовании при дистанционном обучении создаются системы удаленного доступа к такому оборудованию [3]. Данные системы обеспечивают разный уровень доступа и вовлеченности в реальные измерительные и производственные процессы, а также могут включать в себя специальные программно-аппаратные модули типа интерактивных обучающих программ и лабораторных работ, обеспечивающие поэтапную наработку практических навыков.

В настоящее время в ряде Центров коллективного пользования дорогостоящим уникальным измерительным и технологическим оборудованием (ЦКП) ведущих учебных и научных институтов России ведутся работы по созданию систем удаленного доступа к различным типам приборов и оборудования. Данное оборудование может использоваться в дистанционном режиме не только в учебном процессе, но и при практических измерениях в ходе оказания услуг пользователям ЦКП. Это позволяет снизить затраты на оказание услуг и существенно расширить круг потенциальных заказчиков.

В статье описаны результаты создания и функционирования системы удаленного доступа к уникальному измерительному оборудованию — метро-

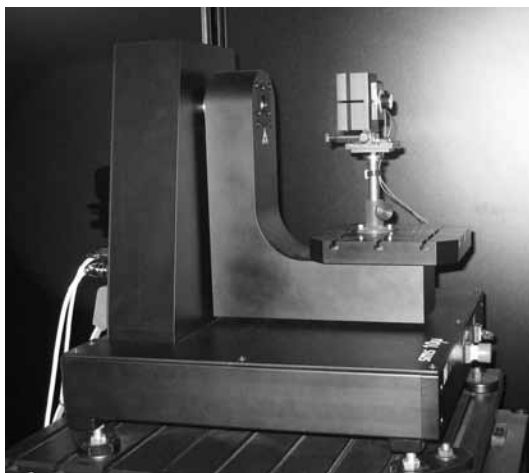
логическому комплексу для измерений параметров энергосберегающих систем освещения на основе светодиодов.

Одним из наиболее важных приложений высоких технологий является энергосбережение, которое наиболее наглядно реализуется в широком внедрении светодиодных систем освещения на основе наногетероструктур. Их отличает высокий срок службы и КПД. Широкое применение таких систем позволит обеспечить существенное снижение потребления электроэнергии в национальном масштабе. Это обусловило возникновение в России и за рубежом большого числа крупных и малых предприятий, реализующих различные стадии технологического цикла производства светодиодных систем освещения, начиная от полного цикла, включая производство микрочипов (предприятие «Оптоган») и заканчивая только сборкой осветительных систем из готовых компонентов. К последним относится большинство малых и средних предприятий, производящих сборку осветителей из импортных компонентов, в основном китайского производства.

Источники света, применяемые для обеспечения жизнедеятельности людей, должны отвечать жестким требованиям, установленным рядом стандартов [4–8]. Поскольку параметры излучения светодиодов значительно отличаются от излучения традиционных источников света, светодиодные



Спектрорадиометр Konica Minolta CS-2000



Гониометрическая платформа GMS10μ

системы освещения снабжаются специальными оптическими элементами, корректирующими световой поток. Для допуска данной продукции на рынок необходимо проводить ее сертификацию, в ходе которой устанавливается соответствие требованиям действующих регламентов и стандартов.

Для проведения подобных работ требуется дорогостоящее метрологически аттестованное измерительное оборудование и квалифицированный персонал. В настоящее время в России существует всего несколько организаций, проводящих данные работы. Среди них ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ВНИИОФИ).

Создание системы удаленного доступа к метрологическому комплексу для измерений параметров энергосберегающих систем освещения на основе светодиодов позволяет, во-первых, обеспечить возможность интерактивного участия заказчиков в ходе измерительного процесса. Это значительно расширяет круг пользователей, поскольку дает возможность не только выполнять работы по сертификации светодиодных осветительных систем, которые, как правило, проводятся без участия заказчика, но и проводить измерения, необходимые для разработки новых типов осветительных систем и светодиодных излучателей. Для выполнения этих работ необходимо присутствие разработчиков, которое может быть реализовано виртуально за счет обеспечения удаленного доступа.

Во-вторых, созданная система удаленного доступа позволяет проводить

высокоэффективное обучение персонала организаций, занимающихся разработкой и изготовлением светодиодных излучателей и осветительных систем на их основе, и закупивших комплект измерительного оборудования.

Метрологический комплекс для измерений параметров энергосберегающих осветительных систем на основе светодиодов

Параметры излучения, создаваемого системами освещения на основе светодиодов, должны строго соответствовать нормам безопасности, отраженным в соответствующих стандартах. Это особенно важно, когда осветительные системы с использованием светодиодов установлены в детских учреждениях, а также местах, где полностью заменяется естественное освещение. Основными документами, регламентирующими измерения светодиодов, являются 127-я рекомендация Международной комиссии по освещению (МКО) [7] и российский национальный стандарт ГОСТ Р 8.749–2011 «Светодиоды. Методы измерения фотометрических характеристик» [8]. Кроме того, требования к осветительным устройствам и лампам утверждены в Постановлении Правительства РФ от 20 июля 2011 года № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения».

Основными характеристиками, позволяющими установить соответствие параметров осветительной системы требованиям, закрепленным в данных

Рис. 1. Схема измерительного комплекса:

- 1 — гониометрическая платформа;
- 2 — прецизионный фотометр;
- 3 — спектрофотометр;
- 4 — блок питания и управления;
- 5 — рабочее место оператора;
- 6 — исследуемый осветитель

