
10 ЛЕТ АССОЦИАЦИИ "АКАДЕМПРИБОР"

УДК 681.2.001.2

© Р. Р. Григорьянц, Ю. Г. Катошин

10 ЛЕТ В АССОЦИАЦИИ "АКАДЕМПРИБОР"

В статье рассмотрена деятельность НТЦ ЭПУ ОИВТ РАН за десять лет членства в Ассоциации "Академприбор". Представлены общие характеристики приборов для научных исследований, народного хозяйства и медицины, разработанные и изготовленные НТЦ ЭПУ. Более подробно рассмотрены прибор для измерения шероховатости и прибор для ранней диагностики злокачественных опухолей.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА**

Научно-технологический центр энергосберегающих процессов и установок Объединенного института высоких температур РАН (НТЦ ЭПУ ОИВТ РАН) — один из основателей Ассоциации "Академприбор", организации, предназначенной разрабатывать научные приборы для фундаментальных исследований, проводимых в институтах РАН по различным программам академии. Начиная с 1993 г. в рамках ассоциации НТЦ ЭПУ ОИВТ РАН выполнил ряд разработок приборов для научных исследований, проводимых в институтах РАН. Все эти приборы были представлены Совету директоров Ассоциации "Академприбор" и были приняты им к разработке. Это: приборы для анализа продуктов сгорания; контроля и управления импульсными технологическими процессами; измерения и регистрации параметров продуктов сгорания угля; измерения концентрации газов (СО, О и др.); лазерный профилометр; газоанализатор и специальный источник питания; система управления высоковольтными источниками с развязкой по потенциалу; блок зажигания для поджигающих устройств радиальной камеры сгорания малогабаритного импульсного парогенератора. Все эти разработки используются на исследовательских стендах институтов и положительно оценены заказчиками.

В этот перечень не вошли две разработки, на которых стоит остановиться отдельно, более подробно. Это оптический измеритель шероховатости и лечебно-диагностический биофотометр.

Начиная с 1995 г. в Институте высоких температур ОИВТ РАН проводятся интенсивные исследования взаимодействия когерентного (лазерного) излучения с поверхностями различных материалов. Это связано с анализом статистических характеристик спекл-структур, создаваемых шероховатой поверхностью при когерентном подсвете; восстановлением комплексного показателя преломления исследуемой среды по результатам оп-

тических измерений. Исследованию подвергаются в том числе и биологические ткани.

По результатам этих исследований с участием ассоциации "Академприбор" НТЦ ЭПУ создал приборы, которые найдут применение в народном хозяйстве: оптический дистанционный измеритель шероховатости — в промышленности, лечебно-диагностический биофотометр — в медицине.

**ОПТИЧЕСКИЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ**

Оптический дистанционный измеритель шероховатости — прибор, позволяющий дистанционно контролировать качество поверхности обрабатываемых изделий, определяя при этом шероховатость поверхности и комплексный показатель преломления материала. Параметры шероховатости определяют износостойкость изделий, герметичность соединений, коэффициент трения, отражательные характеристики оптических деталей. Комплексный показатель преломления характеризует твердость, прочностные и электрические свойства поверхностей.

Обычно шероховатость и комплексный показатель преломления различных материалов определяются контактными методами, использующими различные приборы, разрушающие поверхность и обладающие невысоким быстродействием. Известные оптические приборы для определения указанных параметров шероховатых материалов разрабатываются на основе теории рассеяния, применимой только к слабо шероховатым поверхностям и не учитывающей фактической проводимости материала и деполаризации света исследуемой поверхностью. Это ограничение не позволяет разрабатывать оптические приборы, осуществляющие измерения высоты шероховатости и комплексного показателя преломления с приемлемой точностью в широком диапазоне шероховатости поверхности. Известные оптические приборы дистанционного контроля позволяют измерять высоты шероховатости и комплексные показатели пре-

ломления материалов, имеющих высоту шероховатости менее одной сотой длины волны излучения.

Разработанный прибор (см. рисунок) основан на теории, учитывающей фактическую проводимость материала и деполяризующие свойства поверхности, и позволяет определять высоту шероховатости R_a и комплексный показатель преломления в широком диапазоне шероховатостей поверхности.

Основные преимущества прибора:

- неразрушающий контроль поверхности,
- возможность интеграции прибора в автоматизированные технологические линии,
- способность измерять комплексный показатель преломления шероховатого материала,
- большая скорость измерений,
- независимость от вибраций контролируемой поверхности,
- результаты измерений не зависят от квалификации обслуживающего персонала.

Областями применения прибора являются станкостроение, энергетика, металлургия, оборонные отрасли промышленности, транспорт, моторостроение, медоборудование и т.п.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения R_a ,
мкм — 0.005–2.0.

Расстояние до контролируемой поверхности,
мм — ≤ 40 .

Время измерения,
мс — ≤ 10 .

Ошибка измерения,
% — < 2 .

Габаритные размеры,
мм — 120×90×80.

Прибор защищен патентом на изобретение РФ № 2156955 от 27.09.2000 г. Опытный образец прибора экспонировался на выставках, проводимых РАН, и Международной выставке в Ганновере в 2000 г.

ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ БИОФОТОМЕТР

Лечебно-диагностический биофотометр — спектроанализатор нового поколения — предназначен для анализа состояния биоткани по изменению полного коэффициента отражения с учетом флюоресценции. С помощью этого прибора возможны ранняя диагностика воспалительных процессов и злокачественных новообразований кожного покрова и внутренних органов, а также фармакокинетический контроль содержания фотосен-



Внешний вид разработанного оптического дистанционного измерителя шероховатости

сбилизатора в тканях пациентов при фотодинамической терапии рака.

Биофотометр обладает высоким быстродействием и повышенной точностью, что позволяет контролировать спектральное распределение нелинейной составляющей коэффициента отражения биологической ткани, являющегося основой для отслеживания динамики воспалительных заболеваний. Прибор позволяет проводить фотодинамическую терапию опухолей с минимальным повреждением окружающих здоровых тканей, а также проводить флюоресцентную диагностику онкозаболеваний, что является исключительно перспективным для обнаружения малых опухолей слизистых оболочек полых органов, не диагностируемых другими методами. Чувствительность этого метода существенно выше других современных методов ранней диагностики.

Известные приборы аналогичного назначения не позволяют контролировать спектральное распределение нелинейной составляющей коэффициента отражения биоткани, являющееся основой для диагностики динамики воспалительных процессов. Простота использования прибора, его малые габариты и невысокая стоимость дают возможность использовать его в широком кругу медицинских организаций (поликлиники, больницы, центры, здравпункты).

Основные характеристики прибора

Мощность лазерного излучения,
мВт — 2–11.

Спектральный диапазон прибора,
мкм — 0.5–1.2.

Погрешность измерений, % — 1–5.

В НТЦ ЭПУ изготовлены 3 опытных образца биофотометра, один из которых экспонировался Ассоциацией "Академприбор" на выставках "Наука — городу", "Экология и здравоохранение".

Прибор защищен патентом РФ № 2141364, получено положительное заключение Минздрава РФ о полезности прибора.

По результатам этой разработки сделано 2 доклада на VI Международной конференции "Лазерные технологии-98".

В настоящее время первый опытный образец биофотометра проходит клинические испытания.

Научно-технологический центр энергосберегающих процессов и установок Объединенного института высоких температур РАН (НТЦ ЭПУ ОИВТ РАН), Москва

Материал поступил в редакцию 24.12.2001.

TEN YEARS IN THE "AKADEMPRIBOR" ASSOCIATION

P. P. Grigoriyants, Yu. G. Katoshin

STC EPU OIVT RAS, Moscow

The activities of STC EPU OIVT RAS for ten years of the membership in the AKADEMPRIBOR Association are described. The general characteristics of the instruments for research, national economy and medicine developed and produced at STC EPU are presented. More detailed information is given on the instruments for roughness measurement and early diagnostics of malignant tumour.