

*«Много граней у кристаллов,  
Блеск, включения, прозрачность.  
И волнуют ум пытливых  
Цвет, и форм неоднозначность.»  
В. Слётов*



**МЕЖКАФЕДРАЛЬНАЯ  
УЧЕБНО-ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ  
«МОНОКРИСТАЛЛЫ И ЗАГОТОВКИ НА ИХ ОСНОВЕ (ИЛМЗ)»**

Испытательная лаборатория «Монокристаллы и заготовки на их основе» (ИЛМЗ), являющаяся структурным подразделением НИТУ «МИСиС», создана в 2001 г на базе кафедры физики кристаллов НИТУ «МИСиС» с целью удовлетворения потребности отечественных производителей в оценке качества оптических, акустических и полупроводниковых монокристаллов, заготовок из них для элементов акусто-, опто- и микроэлектроники, проведения научных исследований с объектами испытаний, а также опытно-конструкторских работ по созданию новых испытательных стендов и методик.

В январе 2002 г. ИЛМЗ была аккредитована на техническую компетентность и независимость в Системе аккредитации аналитических лабораторий (СААЛ) после чего регулярно успешно проходила процедуры инспекционного контроля и повторной аккредитации. Очередная аккредитация проводилась в 2020 г (Аттестат №ААС.Т.00038) **Органом по аккредитации ААЦ «Аналитика», являющемся полноправным членом и участником Международного Соглашения о взаимном признании ИЛАС и АРЛАС.** Срок действия аттестата аккредитации – 25 февраля 2025 г. В марте 2022 г. ИЛМЗ успешно прошла очередной инспекционный контроль со стороны ААЦ «Аналитика».

**Область аккредитации** лаборатории включает в себя:

– определение оптических свойств монокристаллических материалов для оптических элементов, электрооптических элементов, заготовок в форме пластин и порошковых материалов.

– измерение геометрических размеров оптических элементов, электрооптических элементов, заготовок в форме пластин.

**Основными объектами испытаний** в соответствии с областью аккредитации являются:

– оптические материалы для активных лазерных элементов, элементов для генерации и преобразования лазерного излучения и проходной оптики;

– акустооптические материалы;

– порошковые материалы;

– электрооптические материалы и заготовки из этих материалов;

– заготовки для изделий микро- и наноэлектроники.

*ИЛМЗ является первой, независимой от производителей и потребителей продукции «третьей стороной» и пока остается единственной в России лабораторией с подобной областью аккредитации.*

**Деятельность ИЛМЗ направлена на:**

1) Проведение **испытательных работ** в соответствии с областью аккредитации: оптических материалов, лазерных материалов для генерации лазерного излучения, для управления лазерным лучем, удвоителей частоты излучения, модуляторов и т.д., сцинтилляционных материалов для создания приемников излучения в ПЭТах, для фиксации редких событий в физике высоких энергий, электрооптических материалов, оптических слоистых структур и т.д. Многие испытательные работы представляют собой комплексные исследования по нескольким параметрам, что позволяет решать **актуальные практические задачи**.

2) **Метрологическое обеспечение** процессов измерения оптических параметров диэлектрических и полупроводниковых материалов, включая разработку новых и актуализацию ранее аттестованных методик измерений, разработку и аттестацию стандартных образцов с полной метрологической проработкой.

3) В лаборатории выполняются научно-исследовательские работы для решения **фундаментальных проблем** в области материаловедения и дефектообразования в диэлектрических и полупроводниковых материалах.

В ИЛМЗ работают **высококвалифицированные сотрудники**, включая кандидатов наук, обладающих многолетним опытом проведения испытательных работ, в том числе таких, где требуется жесткий регламент и точный алгоритм их проведения, разработки МВИ и стандартных образцов с их аттестацией как для внесения в Госреестр, так и в качестве стандартов организации. Сотрудники ИЛМЗ регулярно принимают участие в профильных научных конференциях и научных публикациях. В 2021 году сотрудники лаборатории приняли участие в 5 конференциях с устными докладами. Количество публикаций в 2021 году – 11, из них статей – 3, тезисов конференций – 8.

В обращении ИЛМЗ имеется **оборудование** для измерения оптических параметров монокристаллов и заготовок из них: комплекс для измерения оптических параметров методами спектрофотометрии, состоящий из спектрофотометра « Cary-5000 » фирмы « Varian » (Австралия) и комплекта измерительных приставок, таких как « DRA-2500 » (Diffusive Reflection Accessory) – приставка для измерения диффузного отражения и « UMA » — универсальная измерительная приставка (Universal Measurement Accessory), позволяющая независимо вращать столик с образцом на 360° и детектор в диапазоне углов 6-354°, что позволяет проводить спектрально-многоугловые измерения коэффициентов отражения и пропускания; гониометр – спектрометр « ГС-2 », интерферометр « ИФ-77 »; испытательный комплекс для измерения параметров электрооптических элементов « ИК ЭОЭ-1 »; инструментальный микроскоп « ИМЦ 100x50A »; микроскоп исследовательский « Axio Imager M1m » производства « Carl Zeiss ». **Контроль стабильности** (внутренний контроль качества проводимых измерений) производится также с помощью контрольных карт Шухарта.

Спецификой работы ИЛМЗ является проведение, в т.ч., **испытаний новых, ранее не известных материалов**. В то же время существуют большие сложности с метрологическим обеспечением оценки качества монокристаллов и элементов из них. Методики выполнения измерений (МВИ) важнейших параметров кристаллических материалов либо отсутствуют, либо устарели и не соответствуют возможностям современных измерительных приборов и современным требованиям, а имеющиеся в большинстве не аттестованы. Также, в данной области измерений существует дефицит промышленно производимых стандартных образцов. В связи с этим, ИЛМЗ самостоятельно разрабатывает новые уникальные МВИ и стандартные образцы. Разработка МВИ производится в соответствии с Программой оценивания показателей прецизионности, правильности и точности МВИ (Св-во о рег. НОУ-ХАУ 35-391-2015 ОИС), созданной в ИЛМЗ на основании требований ГОСТ Р ИСО 5725 и прочих нормативных документов по определению точности методов и результатов измерений. Накопленный опыт по разработке МВИ и стандартных образцов позволяет проводить подобные работы для внешних заказчиков. При участии сотрудников ИЛМЗ

разработано 7 МВИ, вошедших в область аккредитации, 5 МВИ вне области аккредитации, 17 МВИ для сторонних организаций.

**Заказчиками ИЛМЗ** являются производители материалов и изделий электронной техники, научно-исследовательские институты, такие как: ООО «АЕМ Технолоджис», ОАО «Фомос-Материалс», Физфак МГУ, ИПЛИТ РАН (филиал ФНИЦ «Кристаллография и фотоника РАН»), ООО ЭМ ЭНД ТИ ПРОД, ООО «Перовскит», НПК «Фотрон-Авто», ИОФ РАН, ИПТМ РАН, ИНХ СО РАН, ООО «Галактика», Сев.-Кавказ. Горно-метал. Институт, АО НТЦ «ЭЛИНС», подразделения НИТУ «МИСиС» и др.

В ИЛМЗ внедрена и успешно функционирует **система менеджмента**, соответствующая требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Проводятся действия по оценке и управлению рисками, внедрены процедуры количественной оценки результативности и улучшения системы менеджмента, на базе которых планируются мероприятия по устранению или минимизации рисков, а также дальнейшему развитию (улучшению) системы менеджмента.

**Контактные телефоны и e-mail:**

Козлова Нина Семеновна – зам. зав. лаб., к.ф.м.н., ст.н.с.. тел/факс: (495) 638-45-60; e-mail: [kozlova\\_nina@mail.ru](mailto:kozlova_nina@mail.ru), [ilmz@misis.ru](mailto:ilmz@misis.ru)