

В рамках сотрудничества организуются и проводятся совместные мероприятия (семинары, студенческие олимпиады, конкурсы). Так, третий год подряд организована и проведена студенческая олимпиада, на базе авторизованного учебного центра D-Link в Уральском радиоколледже им.А.С.Попова. В этом мероприятии приняли участие 924 команды из 469 учебных заведений (учреждения СПО и ВПО), из 260 городов: России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана и Монголии.

Все участники программы обучения D-Link получают ряд маркетинговых преимуществ для того, чтобы иметь визуальные отличия на рынке образовательных услуг:

- Стартовый комплект программы обучения D-Link содержит плакаты, брошюры и листовки, методические материалы по курсам в электронном виде.
- Логотип участника программы обучения D-Link для использования в собственных маркетинговых материалах.
- Ссылки на образовательное учреждение-участника программы на официальном сайте программы компании D-Link.

Ознакомиться с программой обучения компании D-Link можно на сайте компании.

Список литературы

1. Сайт компании D-Link www.dlink.ru

УДК 371.14

М.Н. Сарычев, И.И. Мильман
АППАРАТУРНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ПРОЦЕССОВ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 4-500 К

Сарычев Максим Николаевич

mak-sarychev@yandex.ru

Мильман Игорь Игоревич

i.i.milman@urfu.ru

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет», Россия, г. Екатеринбург

HARDWARE AND SOFTWARE INSTALLATION FOR THE RESEARCH OF
LUMINESCENT PROCESSES IN THE TEMPERATURE RANGE 4-500 K

Sarychev Maxim Nikolaevich

Milman Igor Igorevich

Ural Federal University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. В статье описан аппаратно-программный комплекс для исследования радиационно- и термостимулированных люминесцентных явлений в диапазоне температур 4-500К. Данный комплекс применяется для проведения лабораторных работ по курсу физики твердого тела и проведения научных исследований магистрантами и аспирантами. На базе комплекса возможно проведение учебных работ по созданию автоматизированных систем научных исследований и систем автоматического управления технологическими процессами. Для апробации установки проведены исследования анион-дефектного корунда. Полученные

результаты в сравнении с литературными данными показали работоспособность комплекса и возможность получения с его помощью новых данных.

***Abstract.** In paper the description of the apparatus and software complex intended for researches radiation and thermally stimulated of processes in solids at 4-500 K is resulted. Hardware-software complex is applicable for laboratory works at the rate of solid state physics, as well as for scientific research. Working capacity of a complex is illustrated by the data of measurements of spectra thermoluminescence (TL), energized X-ray or an ultraviolet radiation at 8 K and phototransferred luminescence (PTTL) crystals an anion-defective corundum. The gained results in comparison with the literary data have shown working capacity of a complex and possibility of reception with its help of new result.*

***Ключевые слова:** АСНИ; АСУ ТП; LabVIEW; люминесценция, низкие температуры.*

***Keywords:** SCADA; LabVIEW; luminescence; low temperature.*

Введение

Современные технологичные установки, применяемые для проведения научных исследований и организации производства, представляют сложную совокупность оборудования, систем управления и линий связи. При подготовке инженерных кадров необходимо уделять внимание изучению как отдельных компонентов сложных систем, так и принципам построения таких систем в целом. Для реализации качественной подготовки необходимо наличие современных приборов, программных средств разработки и лабораторных стендов.

Мотивацией для создания данного аппаратурно-программного комплекса была потребность кафедры экспериментальной физики УрФУ в современной исследовательской установке для реализации учебных и научных целей. Известно, что многие явления в физике твердого тела при низких температурах открывают доступ к глубинным квантовым свойствам вещества в конденсированном состоянии. При криогенных температурах тепловые колебания решетки вещества сильно ослабляются и в них начинают проявляться эффекты, замаскированные тепловым движением частиц при обычных температурах. Поэтому необходимость экспериментальных исследований при криогенных температурах испытывают многие научные направления, включающие оптическую спектроскопию твердых тел и связанных ней люминесцентных явлений.

Имеющаяся на кафедре экспериментальной физики УрФУ промышленная криогенная установка обеспечивала только получение на криопальце в вакуумной камере температуры около 4 К с возможностью ее изменения в диапазоне 4-500 К. Для создания на ее базе законченного аппаратного комплекса для исследования люминесцентных свойств различных соединений необходимо создать ряд подсистем: для возбуждения образцов рентгеновским или оптическим излучением при заданной температуре, регистрации оптических сигналов в заданном интервале длин волн, записи и обработки сигналов, синхронизированных с изменением температуры. Для проверки работоспособности комплекса необходимо выбрать объект, обладающий хорошо выраженными относительно известными радиационно-оптическими свойствами

Структура комплекса

Структура аппаратного комплекса для исследований люминесцентных процессов в твердых телах в диапазоне 4—500 К приведена на рис. 1. Комплекс, условно, состоит из двух систем.

Первая из них, состоящая из гелиевого компрессора (1), вакуумной станции (2), криопальца с вакуумной камерой, держателем образцов, кварцевыми окнами (3) и термоконтроллером (4), обеспечивает заданный температурный режим образцов в интервале 4-500 К и возможность воздействовать на них электромагнитным излучением оптического или рентгеновского диапазона.

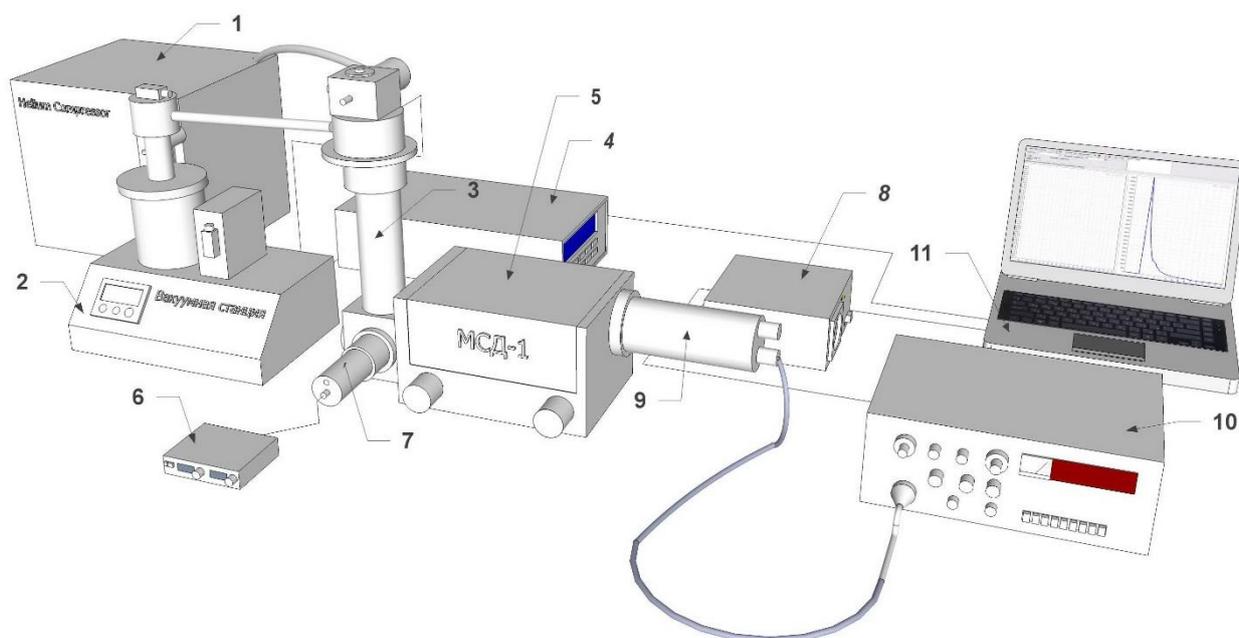


Рис. 1. Структура комплекса

Вторая система включает средства возбуждения образцов рентгеновским или оптическим излучением (6, 7) и регистрации индуцированных оптических эффектов (8-11). Для организации сбора информации и автоматизации эксперимента использована платформа и среда разработки LabVIEW фирмы National Instruments. Решающими факторами для выбора данной платформы послужили: наглядность программного кода, гибкость модификации под новые задачи, низкий временной порог вхождения для новых операторов и разработчиков. Имеется возможность создания собственных программ управления экспериментом на базе данного комплекса при выполнении учебных заданий, курсовых и дипломных проектов по курсам «Электроника и автоматика физических установок», «Информационные системы промышленной автоматизации», «Информационная техника».

Результаты и обсуждение

Для построения законченной установки и в ходе её дальнейшей модернизации разработано несколько уникальных блоков, которые не представлялось возможным приобрести в законченном виде: блок управления монохроматорами МСД-1 и МДР-23, пересчетное устройство для регистрирования сигнала с фотоэлектронного умножителя, блок регистрации сигнала с фотодиода для работы в инфракрасном диапазоне, блок модуляции

излучения полупроводникового лазера. Данная установка имеет модульную организацию и позволяет в различных конфигурациях проводить следующие эксперименты:

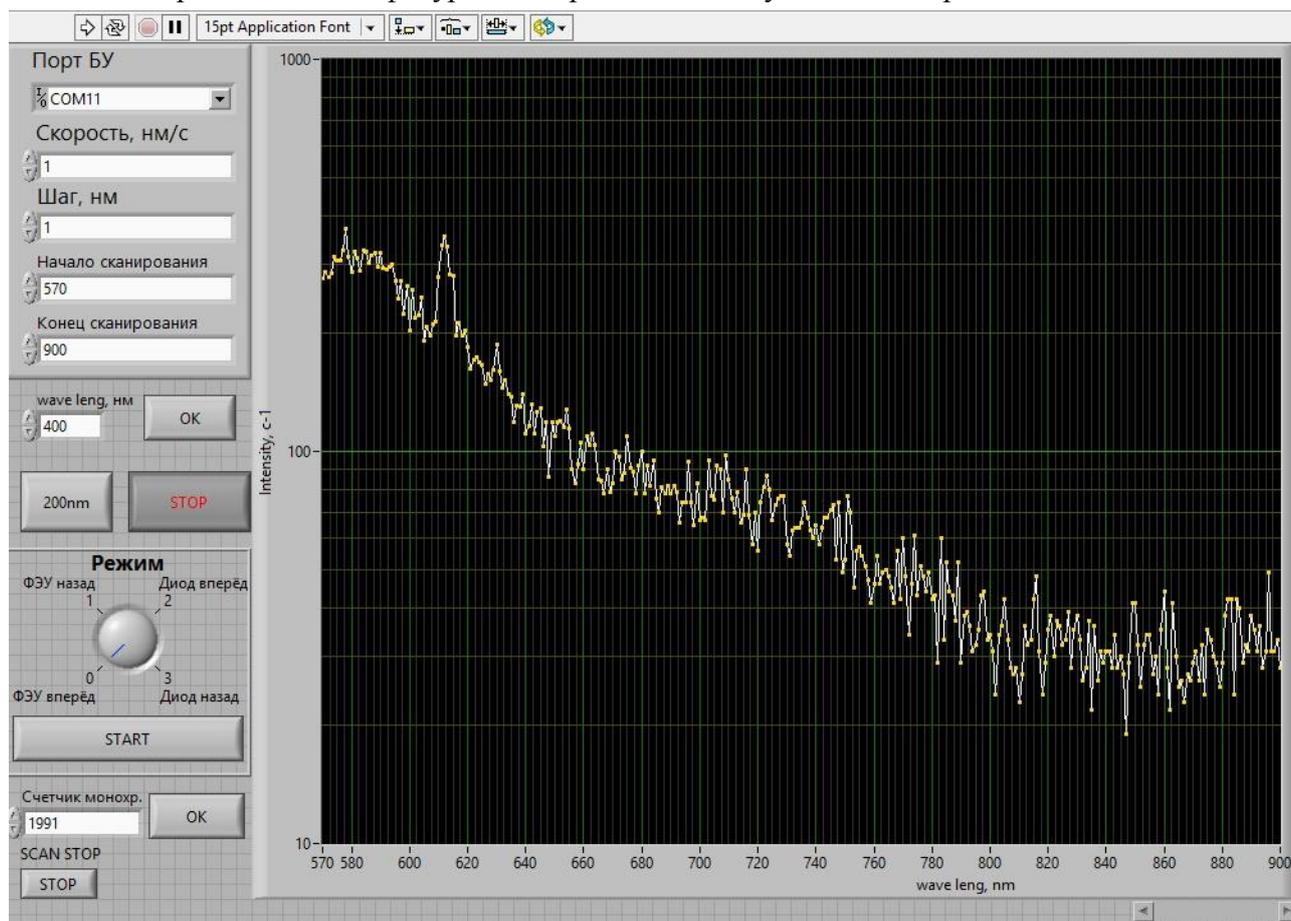


Рис. 2. Интерфейс программы для измерения спектров фотолюминесценции.

- Получение спектров фотолюминесценции в диапазоне длин волн 200-900нм при регистрации на фотоэлектронный умножитель, в диапазоне 600-2100нм при регистрации на полупроводниковый фотодиод.
- Получение спектров возбуждения фотолюминесценции в диапазоне длин волн 190-1000нм. В качестве источника возбуждения фотолюминесценции могут быть использованы дейтериевая лампа, галогенная лампа, ксеноновая лампа, ртутная лампа, полупроводниковые и газовые лазеры.
 - Получение спектров рентгенолюминесценции.
 - Измерение термостимулированной люминесценции в диапазоне температур 5-500К.
 - Измерение оптически стимулированной люминесценции.
 - Предварительное облучение образцов рентгеновским и оптическим излучением, а также электронным пучком при температуре 5-500К.
 - Проведение экспериментов по фототрансферным явлениям.

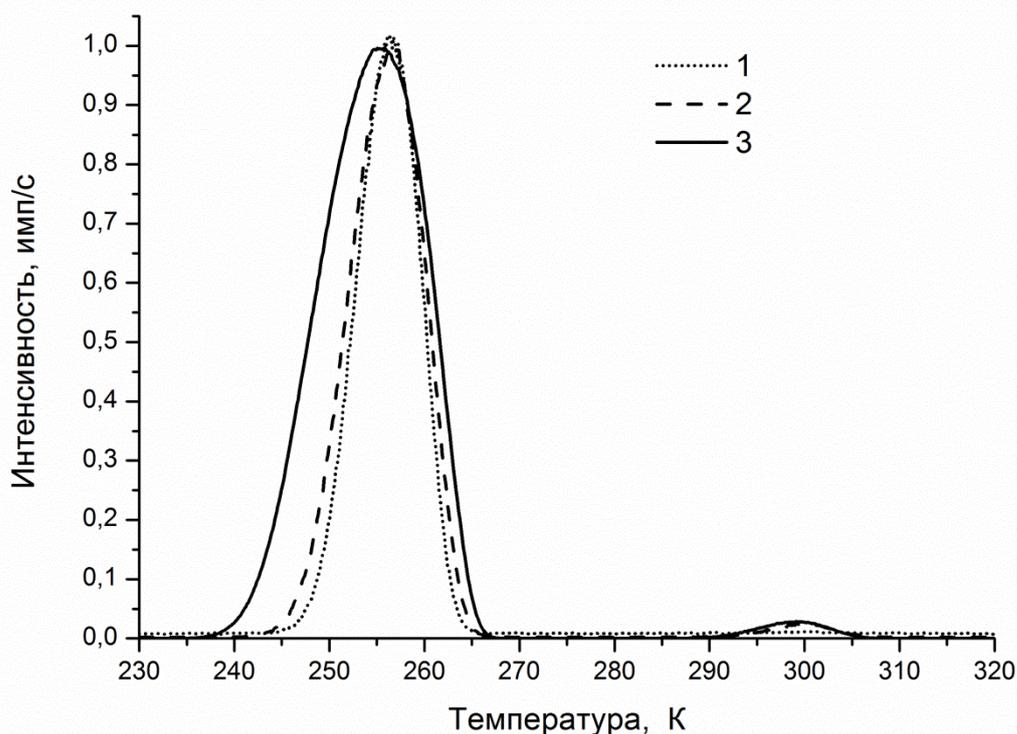


Рис. 3. Нормированные спектры ТСЛ: 1 - после облучения УФ излучением лампы ДДС-30 при температуре 300К и повторного облучения светом лампы накаливания при 8К, 2 - ТСЛ после облучения рентгеновским излучением 40кВ 400мкА при температуре 8К, 3 - после облучения УФ излучением лампы ДДС-30 при температуре 8К, линейный нагрев 5К/мин.

Экспериментальная проверка работоспособности комплекса проводилась путем измерений таких достаточно хорошо изученных явлений при температурах выше комнатной, как термостимулированная люминесценция (ТЛ) образцов, возбужденных оптическим или рентгеновским излучением, фототрансферная термостимулированная люминесценция (ФТТЛ), радиолюминесценция (РЛ). Из этих соображений в качестве объекта исследований выбраны образцы монокристаллического, номинально чистого анион-дефектного α -Al₂O₃.

ФТТЛ, РЛ и ОСЛ-свойства этих кристаллов при температурах выше комнатной известны и описаны в литературе [1—3].

Известно, что облучение образцов анион-дефектного корунда излучением источника ультрафиолетового света (лампа ДДС-30) при комнатной температуре за счет ионизации F-центров происходит заполнение электронами ловушек, ответственных за ТЛ пик при 450 К. Известно также, что захваченные этими ловушками электроны могут быть освобождены в зону проводимости кристалла светом видимого диапазона лампы накаливания. Захват электронов из зоны проводимости F- и F⁺-центрами приводит к ОСЛ с длиной волны 410 и 330 нм, соответственно. При температуре кристалла ниже комнатной электроны из зоны проводимости будут захватываться ловушками электронов, термическая глубина которых меньше соответствующей данной температуре кристалла. Последующий нагрев должен приводит к появлению ТЛ, обусловленной переселением носителей из глубоких ловушек в термически менее глубокие, т.е. к низкотемпературной ФТТЛ. Экспериментальное

подтверждение возможности реализации низкотемпературной ФТТЛ образцов анион-дефектного α -Al₂O₃ иллюстрируется на рис. 3. Кривая 1 этого рисунка получена в результате облучения образцов при комнатной температуре ультрафиолетовым излучением лампы ДДС-30, охлаждения образцов до 8 К, облучения образцов в охлажденном состоянии светом лампы накаливания и последующего нагрева со скоростью 5 К/мин до 320 К. Кривая 3 рис. 3. получена после облучения образцов ультрафиолетовым излучением лампы ДДС-30 при 8 К. Сравнение кривых 1 и 3 рис. 3 показывает полную идентичность кривых термовысвечивания, доказывая тем самым, что одна и та же ловушка электронов ответственна как за низкотемпературную ФТТЛ, так и за ТЛ при 260 К. Кривая 2 рис. 3, полученная после облучения образцов при 8 К рентгеновским излучением, в сравнении с кривыми 1 и 3, имеет большую полуширину, и, возможно, отражает особенности рентгеновского возбуждения кристаллов по схеме зона-зона.

Авторы статьи признательны заведующему кафедрой экспериментальной физики В. Ю. Иванову за поддержку и помощь в создании комплекса.

Список литературы

1. *Molnar, G.* Influence of the irradiation temperature on TL sensitivity of Al₂O₃: C / *G. Molnar, M. Benabdesselam, J. Borossay et al.* // Radiation Measurements. – 2001. – № 33. – P. 619-623.
2. *McKeever, S.W.S.* The effects of low ambient temperatures on optically stimulated luminescence (OSL) processes: Relevance to OSL dating of martian sediments / *S.W.S. McKeever, M.W. Blair, E.G. Yukiharaa et al.* // Radiation Measurements. – 2010. – № 45. – P. 60-70.
3. *Ghamnia, M.* F and F+ light emission thermally activated in sapphire (α -Al₂O₃) / *M. Ghamnia, C. Jardin* // Philosophical Magazine Part B. – 1997. – № 76. – P. 875-885.

УДК 371.14

Л.П. Ситяева, Н.Н. Остапенко

**ГУМАНИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:
СОЦИОГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

*Остапенко Надежда Николаевна – к.ф.н., доцент кафедры ФЛ и К
nostapenko@gmail.com*

*ФГАОУ ВПО «Российский Государственный Профессионально-Педагогический
Университет», Россия, г. Екатеринбург,*

*Ситяева Любовь Павловна – К.ф.н., доцент
lpalna@list.ru*

*Екатеринбургский филиал ОУП ВПО «Академия труда и социальных отношений»,
Россия, г. Екатеринбург*

**HUMANISTIC POTENTIAL OF IT TECHNOLOGIES:
SOCIOGERONTOLOGICAL ASPECT**

*Ostapenko Nadezhda Nikolaevna
Russian State Education Technologies University, Russia, Yekaterinburg
Sityaeva Lubov Pavlovna
Academy of work and social relations, Russia, Yekaterinburg*