

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ
В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 535.372

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
СПЕКТРОФОТОМЕТРА СФ-56 ДО СПЕКТРОФЛУОРИМЕТРА

© 2019 г. А. В. Дёмин, Л. Г. Скорняков

Поступила в редакцию 22.10.2018 г.

После доработки 29.10.2018 г.

Принята к публикации 01.11.2018 г.

DOI: 10.1134/S0032816219030157

Спектрофотометры СФ-56, выпускаемые предприятием ООО “ЛОМО-Спектр”, предназначены для измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания жидких и твердых прозрачных веществ в области спектра от 190 до 1100 нм [1]. Измерение спектров люминесценции не предусмотрено конструкцией этих приборов. Нами разработана установка, позволяющая расширить область применения спектрофотометра СФ-56 до спектрофлуориметра при сохранении возможностей серийного прибора.

В предлагаемой конструкции реализована возможность измерения спектральных характеристик фотолюминесценции образцов, помещаемых на место штатных источников излучения СФ-56 [2]. Люминесценция возбуждалась излучением ртутной лампы ДРТ-125, прошедшим через дифракционный монохроматор МУМ-01. Для фокусировки излучения на поверхности образца использовался двухлинзовый кварцевый конденсор с минимальным содержанием гидроксильных групп в материале линз. В конструкции предусмотрена регулировка положения линз относительно образца для каждой линии возбуждения. Для регистрации спектров фотолюминесценции использовались штатные возможности спектрофотометра и его программное обеспечение. Юстировка установки проводилась в тестовом режиме работы СФ-56.

Держатель образцов, помещаемый на место штатной лампы КГМ 12-10, позволяет получать сигнал люминесценции с образцов самого различного вида. Фосфат-ванадатный люминофор представляет собой порошок, нанесенный на стеклянную основу, люминофор на основе ванадатов стронция входит в тканевый материал, а фиолетовый — в бумажную основу. В зависимости от целей возможно использование других источников возбуждения. При измерении слабофо-

толюминесцирующих образцов от монохроматизации можно отказаться.

На рис. 1 показаны спектры фотолюминесценции трех образцов, зарегистрированные СФ-56 при монохроматическом возбуждении. Для графического представления результатов измерений возможно использование штатных возможностей СФ-56, однако получаемые цифровые файлы можно обрабатывать и с помощью внешнего программного обеспечения: рис. 1 приводится в виде, выдаваемом пакетом gnuplot. Скачки на спектрах интенсивности при 420 и 540 нм, обусловленные переключением фильтров СФ-56, оставлены нами

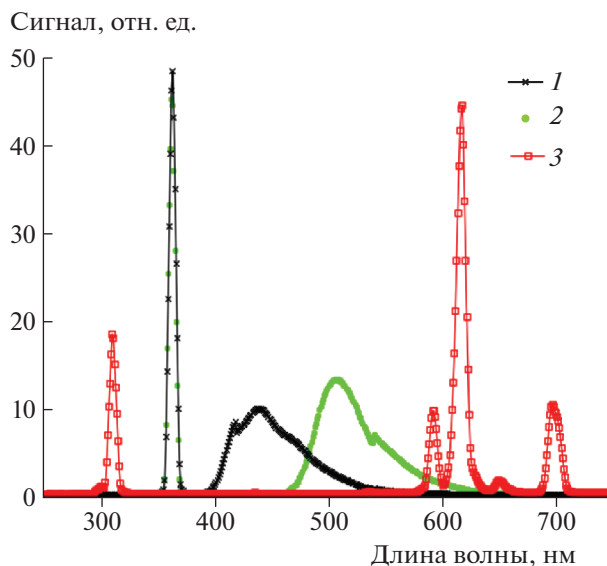


Рис. 1. Спектры излучения тестовых объектов, зарегистрированные спектрофотометром СФ-56: 1 — люминофор, излучающий в фиолетовой области, возбуждающая линия 3650 Å; 2 — “зелёный” люминофор на основе алюминатов стронция, возбуждающая линия 3650 Å; 3 — фосфат-ванадатный люминофор, возбуждающая линия 3126 Å.

намеренно как свидетельство того, что результаты получены именно на данном спектрофотометре. Эти приборные “эффекты” могут быть убраны учетом спектральной функции прибора [2].

Разработанная установка применяется как для измерения спектров фотолюминесценции соединений редкоземельных элементов, так и в штатном режиме работы СФ-56. На практике реализованы различные виды возбуждения. Установка стабильно работает в течение полугода. Для стандартного фосфат-ванадатного люминофора полученные спектры фотолюминесценции соответствуют литературным данным [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спектрофотометр СФ-56. Техническое описание и руководство по эксплуатации. СПб.: ООО “ЛОМО-Спектр”.
2. Скорняков Л.Г., Дёмин А.В., Денисова О.В. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2019. Т. 85. № 3. С. 36.
<https://doi.org/10.26896/1028-6861-2019-85-3-36-40>
3. Рохлин Г.Н. Разрядные источники света. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1991.

Адрес для справок: Россия, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 21; Уральский федеральный университет, Физико-технологический институт, кафедра теоретической физики и прикладной математики. E-mail: skoll1lev@gmail.com (Л.Г. Скорняков)