



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»**

студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»**

**PROCEEDINGS**

of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»**



14<sup>th</sup> April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»  
студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS  
of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2017»**

**2017 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2017

<sup>1</sup>Тулебаева Назерке, <sup>2</sup>Авази Мирзо

[naz\\_t.b@list.ru](mailto:naz_t.b@list.ru)

<sup>1</sup>Студент Физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Студент Таджикского национального университета, Душанбе, Таджикистан

Научный руководитель – Г.Е. Сагындыкова

**Теоретическая часть.** Фотометрический анализ основан на измерении и пропускании, поглощении или рассеяния света определяемым веществом в области ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных волн. Фотометрические методы подразделяются на визуальные, в которых наблюдения ведут глазом, и объективные, в которых наблюдение осуществляется физическими приборами, например, фотоэлементами, термоэлементами и болометрами.

В зависимости от характера взаимодействия анализируемого вещества со световой энергией, способа ее измерения и типа ее используемого оптического измерительного прибора различают следующие методы [1-2]:

*Виды фотометрических измерений.* Основные виды фотометрических измерений таковы: 1) сравнение силы света источников; 2) измерение полного потока от источника света; 3) измерение освещенности в заданной плоскости; 4) измерение яркости в заданном направлении; 5) измерение доли света, пропускаемой частично прозрачными объектами; 6) измерение доли света, отражаемой объектами.

Существуют два общих метода фотометрии: 1) *визуальная фотометрия*, в которой при выравнивании механическими или оптическими средствами яркости двух полей сравнения используется способность человеческого глаза ощущать различия в яркости; 2) *физическая фотометрия*, в которой для сравнения двух источников света используются различные приемники света иного рода – вакуумные фотоэлементы, полупроводниковые фотодиоды и т.д.

*Характеристики поглощения света. Закон Бугера – Ламберта – Бэра.*

Если световой поток имеет на входе в образец интенсивность  $I_0$ , а на выходе она равна  $I$ , то коэффициент пропускания света:

$$\tau = \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

Коэффициент пропускания характеризует прозрачность образца. При идеальной прозрачности сколько света вошло, столько и вышло,  $I = I_0$  и коэффициент пропускания образца  $\tau=1$ . Если образец совершенно не прозрачен, то на входе имеем  $I_0$ , на выходе –  $I=0$ , а коэффициент пропускания  $\tau = 0$ . Если образец не вполне прозрачен, значит он частично поглощает падающий свет. Количественной мерой поглощения света можно бы принять отношение, обратное коэффициенту пропускания:

$$\frac{I_0}{I} = \frac{1}{\tau} \quad (2)$$

Отношение  $I_0/I$  показывает, во сколько раз исследуемый раствор ослабляет падающий на него световой поток. Однако при сильном поглощении  $I \ll I_0$ , и дробь  $I_0/I$  принимает очень большие числовые значения. Поэтому удобнее иметь дело не со значениями  $I_0/I$ , а их логарифмами. Оптической плотностью образца называется величина

$$D = \ln \frac{I_0}{I} = \ln \frac{1}{\tau} \quad (3)$$

Чем больше поглощение света в образце, тем больше его оптическая плотность. Из математического определения логарифмов следует, что если  $\ln \frac{1}{\tau} = D$ , то  $\frac{1}{\tau} = e^D$ ; а поскольку  $\tau = \frac{I}{I_0}$ , то

$$I = I_0 e^{-D} \quad (4)$$

Подчеркиваем, что формула (4) – это чисто математическая связь между входящими в нее величинами; физическим законом она не является.

Статус формулы (4) несколько изменился после того, как Бугер и Ламберт экспериментально доказали возможность представить входящую в нее оптическую плотность  $D$  в виде двух независимых сомножителей:

$$D = kx \quad (5)$$

Здесь  $x$  – длина пути светового потока в поглощающей среде;  $k$  – показатель поглощения света в данной среде.

Если результат (5), полученный Бугером и Ламбертом, подставить в (4), получаем формулу, известную как закон Бугера - Ламберта:

$$I = I_0 e^{-kx} \quad (6)$$

Представление оптической плотности в виде  $D = kx$  дает возможность отдельного учета чисто геометрического фактора  $x$  и оптических свойств ( $k$ ) вещества данной поглощающей среды. При  $x=1$ ,  $D = k$ . Отсюда следует возможность определить показатель поглощения  $k$  как оптическую плотность слоя поглотителя единичной толщины.

**Экспериментальная часть.** *Основные экспериментальные блоки.* Практически все световые величины, которые необходимо определять экспериментальным путем, измеряются косвенно (по измерению освещенности). Поэтому на практике определяют освещенность, а по ней уже рассчитывают остальные световые параметры (фотометрических величин), согласно выше упомянутые формулы. Для измерения освещенности используют специальные приборы, показывающие величину непосредственно в люксах и называемые люксметрами. Самое широкое распространение получили переносные люксметры, состоящие из селенового фотоэлемента и чувствительного электроизмерительного прибора.

Основные блоки собранную экспериментальную установку, условно можно разделить на три (рисунок 1): 1. Источник оптического излучения (лазер); 2. Исследуемый образец (наноккомпозитные тонкие полимерные пленки: полистирол+С<sub>60</sub>); 3. Измерительный блок (люксметр).



Рисунок 1 - Блок-схемы разрабатываемой установки.

Характеризуем основные экспериментальные блоки.

**1. Источник оптического излучения.** В настоящей работе для экспериментальных исследований фотометрических величин, в качестве источника оптического излучения, использовался He-Ne – вый лазер, немецкой фирмы RHYWE. Основные технические характеристики лазера следующие:

- Длина волны - 632,8 nm;

- Выходная мощность - 1 mW;
- Минимальная поляризации - 500:1;
- Диаметр луча - 0,5 mm;
- Расходимость луча - < 2 mrad;
- Срок службы (CRT): > 18 000 ч;
- Напряжение питания 230 В;
- Размеры (мм) 210 x 80 x 40.

Лазерный луч диаметром около 5 мм закрепленный в ползунке, устанавливается в начало оптической скамьи.

**2. Исследуемые образцы.** Исследуемые образцы, как выше было отмечено, являются пленки:

- 1) Полистирол (ПС) чистый ;
  - 2) Нанокompозитный полимер на основе ПС+ 1 % фуллерен C<sub>60</sub>;
  - 3) Нанокompозитный полимер на основе ПС+ 3 % фуллерен C<sub>60</sub>;
  - 4) Нанокompозитный полимер на основе ПС+ 5 % фуллерен C<sub>60</sub>;
  - 5) Нанокompозитный полимер на основе ПС+ 10 % фуллерен C<sub>60</sub>;
- Внешний вид исследуемых образцов приведен на рис. 2.



Рисунок 2 - Внешний вид исследуемых образцов

**3. Измерительный блок (люксметры).** Измеряемая величина – освещенность регистрируется с помощью люксметров. Люксметр это прибор предназначенная для измерения освещенности, создаваемой различными источниками, произвольно пространственно расположенными. Простейший люксметр состоит из фотоэлемента, который преобразует световую энергию в энергию электрического тока, и измеряющего этот фототок стрелочного микроамперметра со шкалами, проградуированными в люксах. В качестве измерительного блока, также можно использовать фотоэлемент с выходов на обычный цифровой мультиметр.

Таким образом, собранная фотометрическая установка показана на рисунке 3.

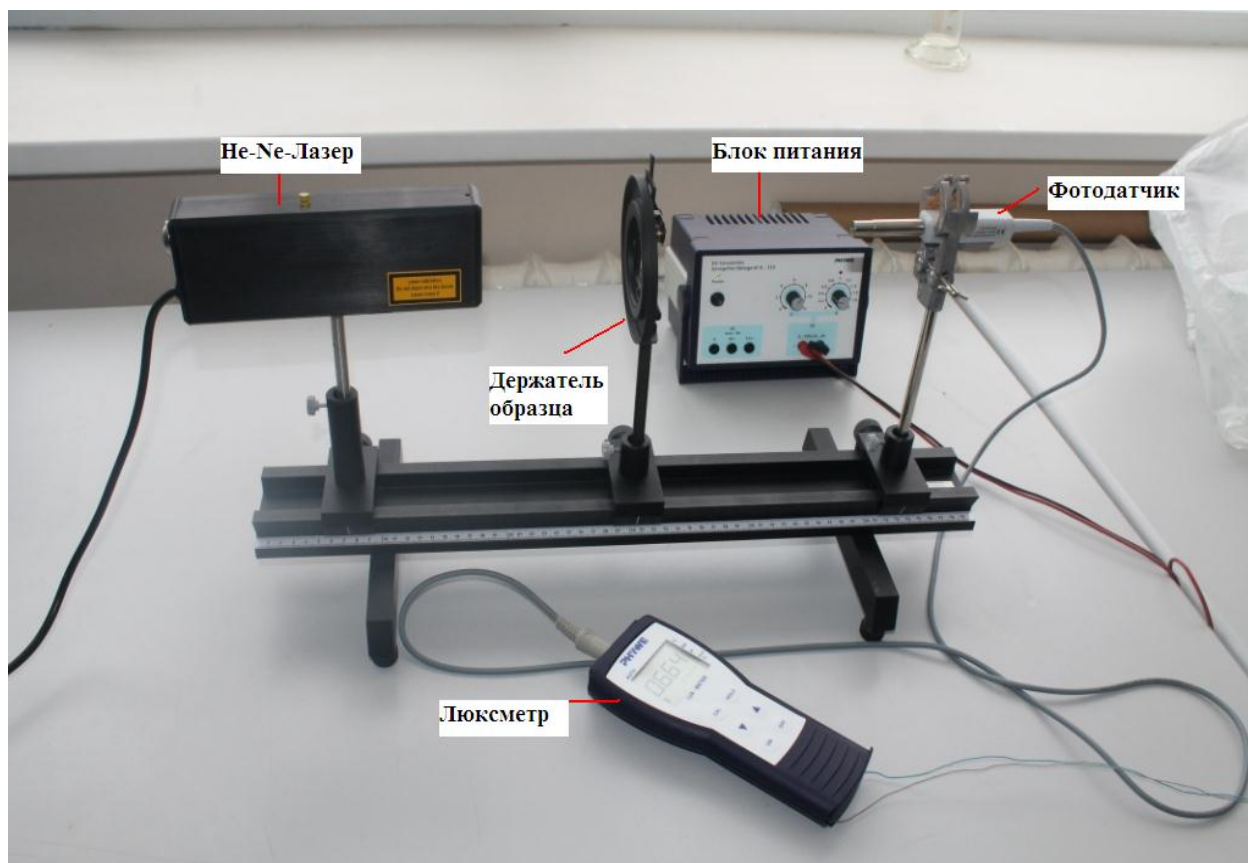


Рисунок 3 - Собранная фотометрическая установка на базе современных оборудований фирма RHYWE –Германия.

Экспериментальные исследования фотометрических величин проводились для выше указанных образцов чистых ПС и нанокompозитов на его основе (т.е. с добавлением различной концентрации наночастицы фуллерена  $C_{60}$ ). По результатам измерения световых потоков, падающие на образцы (пленки)  $I_0$ , и выходящих от образцов (пленки)  $I_\lambda$ , согласно формулы (1) и (3) определяли значения коэффициентов светопропускания образцов и их оптических плотностей. Результаты проводимых измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Экспериментальные данные для образцов пленки чистый ПС и на основе нанокompозитов.

|  | Исследуемый образец | Значение, $I_0$ мВ | Значение, $I_\lambda$ мВ | Коэффициент пропускания, $\tau$ | Оптическая плотность, $D$ . |
|--|---------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|  | ПС, чистый          | 420                | 405                      | 0,9643                          | 0,0363                      |
|  | ПС+1% $C_{60}$      | 420                | 386                      | 0,9190                          | 0,0845                      |
|  | ПС+3% $C_{60}$      | 420                | 375                      | 0,8929                          | 0,1133                      |
|  | ПС+5% $C_{60}$      | 420                | 365                      | 0,8690                          | 0,1404                      |
|  | ПС+10% $C_{60}$     | 420                | 330                      | 0,7857                          | 0,2412                      |

#### Заключение.

Таким образом, в рамках проводимых научных исследований собрана фотометрическая экспериментальная установка, на которой были измерены фотометрические величины (коэффициент светопропускания и оптическая плотность) исследуемых нанокompозитных прозрачных и полупрозрачных образцов. Полученные результаты экспериментальных исследований имеют важные практические значения для дальнейшего исследования и изучения данных образцов.

Собранная экспериментальная установка может быть использована для выполнения лабораторных работ по измерению фотометрических величин подобных образцов в колледжах и ВУЗах.

#### Список использованных источников

1. В.В.Долгов, Е.Н.Ованесов, К.А.Шетникович. Фотометрия в лабораторной практике. // М., 2004, 141 с.
2. Марченко. Фотометрическое определение элементов. // Москва, «Мир», 1971.

УДК 541.182.023.4

### МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ КВАНТОВЫХ НАНОСТРУКТУР

Туленова Диляра, Имашева Жадыра, Алекешева Луиза

[tulenova.dileka@bk.ru](mailto:tulenova.dileka@bk.ru)

Студенты 4-го курса Физико-технического факультета, ЕНУ им. Л. Н. Гумилева,  
Астана, Казакстан

Научный руководитель – Ж.К. Еркекова

В настоящее время наноматериалы стали востребованы после того, как появились технологии и инструменты, позволяющие манипулировать веществом на наноскопическом уровне, а также осуществлять контроль и диагностику нанообъектов. Важнейшим направлением в нанотехнологии является постоянное совершенствование методов нанопроизводства. Применяются два принципиально разных подхода к обработке вещества и созданию наноизделий и наноструктур: технологии «сверху-вниз» (top-down) и «снизу-вверх» (bottom-up).

Подход «сверху-вниз» - обработка вещества с последовательным уменьшением размеров до требуемых (нанометровых) размеров. Наноструктура создается в объемном материале. К технологиям, которые используют подход «сверху-вниз» можно отнести фотолитографию и рентгенолитографию.

Подход «снизу-вверх» заключается в том, что при создании наноструктур набирают и выстраивают отдельные атомы и молекулы в упорядоченную структуру. Этот подход также осуществляется с помощью самосборки или некоторой последовательности химических реакций. Примерами технологий изготовления наноструктур с использованием подхода «снизу-вверх» являются молекулярно-лучевая эпитаксия, различные методы осаждения из газовой фазы, металлоорганический синтез коллоидных нанокристаллов, методы самоорганизации и т.д. [1].

Осознать роль естествознания в современном мире необходимо всему человечеству, поскольку развитие естественных наук, помимо выше изложенного, является основой научно-технического прогресса всей мировой цивилизации, определяя и политическую, и экономическую, и военную мощь любого народа, любого государства. Внутренняя причина интеграции состоит в многообразных проявлениях единства Природы, которая не знает никакого деления. Сегодня всю химию можно назвать физической, потому что у общей и физической химии один и тот же предмет исследования, одни и те же методы изучения, появилась химическая физика (химия высоких энергий) и пр. Наша исследовательская работа является междисциплинарной, используются и физические, и химические методы исследования наноматериалов.

Целью нашей работы является способы получения квантовых наноструктур на основе халькогенидов PbTe, PbS и ядра CdTe/CdS.

Свойства нанокристаллов (квантовых точек) резко отличаются от свойства объемного материала того же состава. В КТ наблюдается квантово-размерный эффект, выражающийся в зависимости электронных и оптических свойств от линейных размеров объекта. Квантовые