



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»



14th 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

Кванттық нүктелердің кристаллизациясы вертикал орналасқан шыңы трубкаларда жүргізілді. Коллоидты кристалдарды өсіру 4 пен 6 апта арасында жүргізілді. Кванттық нүктелер тұңба негізінде болады.

Қорытынды: Сонымен, кадмий және қорғасын халькогенидтерінің нанокристалдарының үлгілері(CdTe, CdSe, CdSe/ZnS, PbS, PbS/CdSe) әр түрлі синтез әдістерімен алынды.

Синтез әдістерін өзгерте отырып, нанокристалдардың физикалық, атап айтсақ оптикалық және люминесценттік қасиеттеріне қалай әсер ететіне экспериментті жолмен анықталды.

Құбылмалы синтез жағдайлары нанокристалдардың энергетикалық қасиеттеріне қалай әсер ететіні анықталды.

Аталған нанокристалдадың кванттық-өлшемді эффектсі эксперименттік жолмен көрсетілді.

Ең басты мақсат, яғни наноматериалтанудың қарқынды дамуына, наноматериалдардың болашақтағы қолданыстарына негізі қаланды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. A. Hines and P.Guyot-Sionnest, "Synthesis and Characterization of Strongly Luminescing ZnS - Capped CdSe Nanocrystals," J. Phys.Chem., pp. 1-4, Sep. 1996.
2. Кульбачинский В. А. Полупроводниковые квантовые точки// Соросовский образовательный журнал.-Москва, 2001.- 98-104 б.
3. Alivisatos A.P. Semiconductor clusters, nanocrystals, and quantum dots // Science 1996, Vol. 271, 933-937.
4. W. William Yu, Lianhua Qu, Wenzhuo Guo, Xianogang Peng. Experimental determination of the Extinction of Coefficient of CdTe, CdSe, and CdS Nanocrystals // Chem. Mater. 2003, Vol. 15, 2854-2860.
5. Котельников А.М, Астаханов В.П. Технология квантовых точек для наноэлектроники.- Москва, 2002.-88 б.

УДК 534.8; 621.391.82.

ЧИСЛЕННЫЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ФОТОАКУСТИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Авази Мирзо¹, Оралбеков Нуржан², Калмуратов Акимжан²
nurastana96@mail.ru

¹Студент Таджикского национального университета, Душанбе, Таджикистан

²Студент 4-го курса Физико-технического факультета

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Г.Е. Сагындыкова

В рамках настоящего доклада приводятся результаты численного моделирования лазерных фотоакустических (ФА) экспериментов. Как известно [1], моделирование физических процессов является одним из наиболее эффективных методов научных исследований. Оно заключается в построении и изучении специальных объектов (моделей), свойства которых подобны наиболее важным, с точки зрения исследователя, свойствам исследуемых объектов (оригиналов). В широком смысле моделирование представляет собой научную дисциплину, в которой изучаются методы построения и использования моделей для познания реального мира. Всякая научная работа, как правило, основывается на исходных понятиях и определениях, позволяющих однозначно понимать язык, применяемый для

изложения этой дисциплины. Моделирование, как научная дисциплина, также содержит ряд специальных понятий, которые составляют начало методологических основ этой науки.

Целью проводимого исследования является проведения численных ФА экспериментов, определения значений параметров ФА сигналов и их взаимосвязь с параметрами исследуемых объектов. Это означает, что в процессе исследования необходимо изменять значения параметров исследуемого объекта и таким образом измерять значения показателя, служащего аргументом критерия. Процесс исследования заканчивается, когда исследователь находит совокупность значений параметров объекта, удовлетворяющую заданному критерию с заданной достоверностью. Проведение таких исследований называется численным экспериментом.

На практике такое экспериментирование с реальными объектами, как правило, обходится очень дорого, либо вообще не представляется возможным из-за нежелательных последствий эксперимента. Поэтому обычно в таких случаях для проведения научных экспериментов реальные объекты заменяются соответствующими им более простыми, безопасными и доступными объектами, свойства которых подобны свойствам исследуемых реальных объектов в определенной существенной части.

Объект, с целью изучения которого проводятся исследования, называется оригиналом, а объект, исследуемый вместо оригинала для изучения определенных свойств, называется моделью. В качестве моделей могут выбираться естественные объекты, обладающие свойствами, подобными соответствующим свойствам оригинала, или же создаваться специальные искусственные объекты с нужными свойствами.

Таким образом, моделирование есть метод (или процесс) изучения свойств объектов-оригиналов посредством исследования соответствующих свойств их моделей.

Физический механизм формирования ФА сигналов заключается в следующем (рис.1). При освещении исследуемого образца модулированным по амплитуде (или импульсным) оптическим излучением, возбуждается часть молекул, находящихся в основном состоянии, до более высоких энергетических уровней. Эти возбуждённые состояния далее релаксируют посредством комбинации излучательных и безызлучательных переходов. Безызлучательные переходы, в конечном счете, приводят к выделению тепла в подповерхностном слое образца (зона локальных тепловых источников), которое рассасывается вглубь и к поверхности раздела образец-газ. Вариации температуры на поверхности образца вызывают соответствующие вариации температуры в прилегающему к образцу слою газа. Поскольку система образец-газ акустически изолирована (образец помещён в небольшую изолированную камеру - ФА ячейку), то тепловой поток в тонком поверхностном слое газа действует как "акустический поршень", который вызывает колебания давления в камере. Эти колебания давления могут быть преобразованы чувствительным микрофоном в электрический сигнал для последующей обработки.

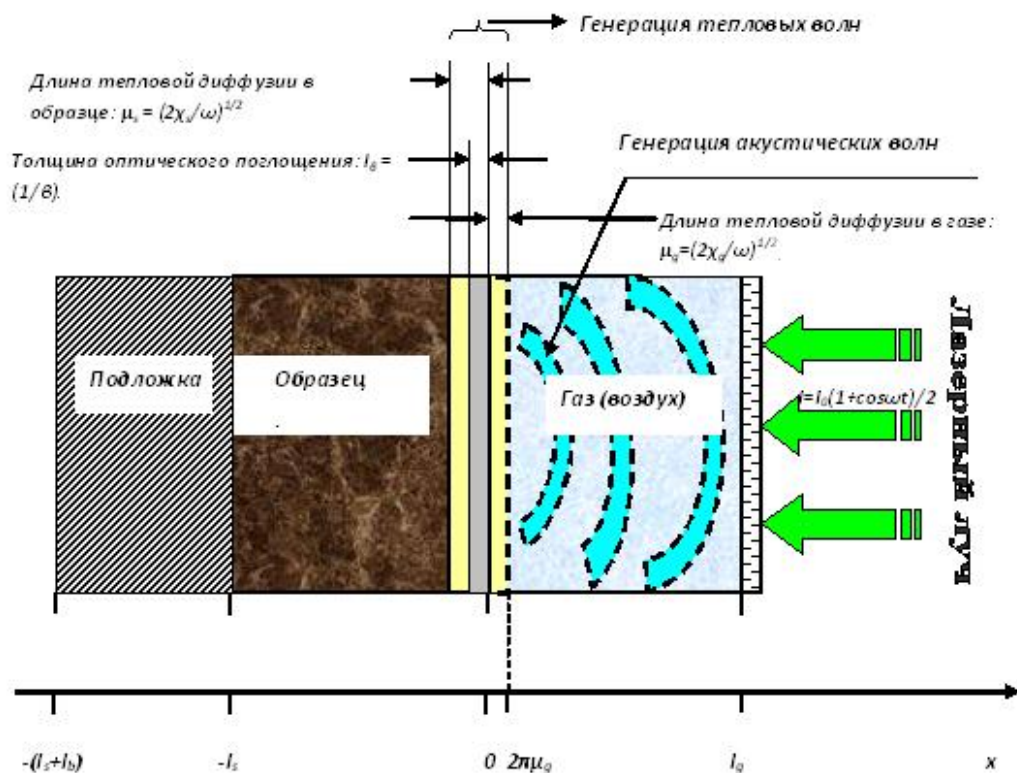


Рисунок 1 - Механизм генерации фотоакустического сигнала с микрофонной схеме регистрации.

Теоретическое изучение процессов формирования ФА сигнала важно для правильной интерпретации результатов ФА экспериментов и целенаправленной оптимизации параметров ФА систем. Основной задачей при расчёте является определение зависимости амплитуды и фазы ФА сигнала от оптических и тепловых свойств образца, подложки и газа, которым заполняется ФА ячейка, а также от параметров геометрии ячейки и образца. К настоящему времени теоретическому анализу ФА спектроскопии посвящен целый ряд работ. Однако, самый простой и удачный подход к количественному описанию ФА эффекта был предложен в работе Розенцвейга и Гершо (РГ) [2]. Эта теория была построена для одномерной и трехслойной задачи формирования ФА сигнала.

На основе проведенного теоретического анализа ФА процессов разработана численная моделирующая программа в среде разработки программного обеспечения Borland Delphi [3]. Программа предназначена для работы в диалоговом режиме и дает пользователю возможность непосредственно участвовать в процессе ФА экспериментов. Программа состоит из трех блоков:

- Первый блок «ФА - эксперимент».
- Второй блок «Численные расчеты».
- Третий блок «Помощь».

Первый блок представляет собой модель ФА - установки, где содержится необходимые виртуальные компоненты, аналогичные реальным компонентом ФА – экспериментальной установки. ФА – ячейка, микрофон и усилитель имеют постоянные параметры. У лазера и модулятора регулируются интенсивность и частота модуляции соответственно.

Второй блок: «Численные расчеты».

Второй блок (рис. 2) состоит из двух областей. В первой области можно менять исследуемый образец, поменяв теплофизические и оптические свойства, газ в ячейке,

интенсивность лазера и частоту модуляции. Здесь мы в зависимости от этих параметров получаем численные результаты. Вторая область отображает график.

Амплитуда ФА – сигнала зависит от ряд ФА – параметров. Во втором блоке «Численные расчеты», программа:

- Рассчитывает амплитуду сигнала, длину оптического поглощения, ФА – параметры; анализирует вид уравнения Розенцвейга – Гершо в зависимости от этих параметров.

- Строит график зависимости амплитуды ФА – сигнала от частоты модуляции, интенсивности лазера, и коэффициента оптического поглощения.

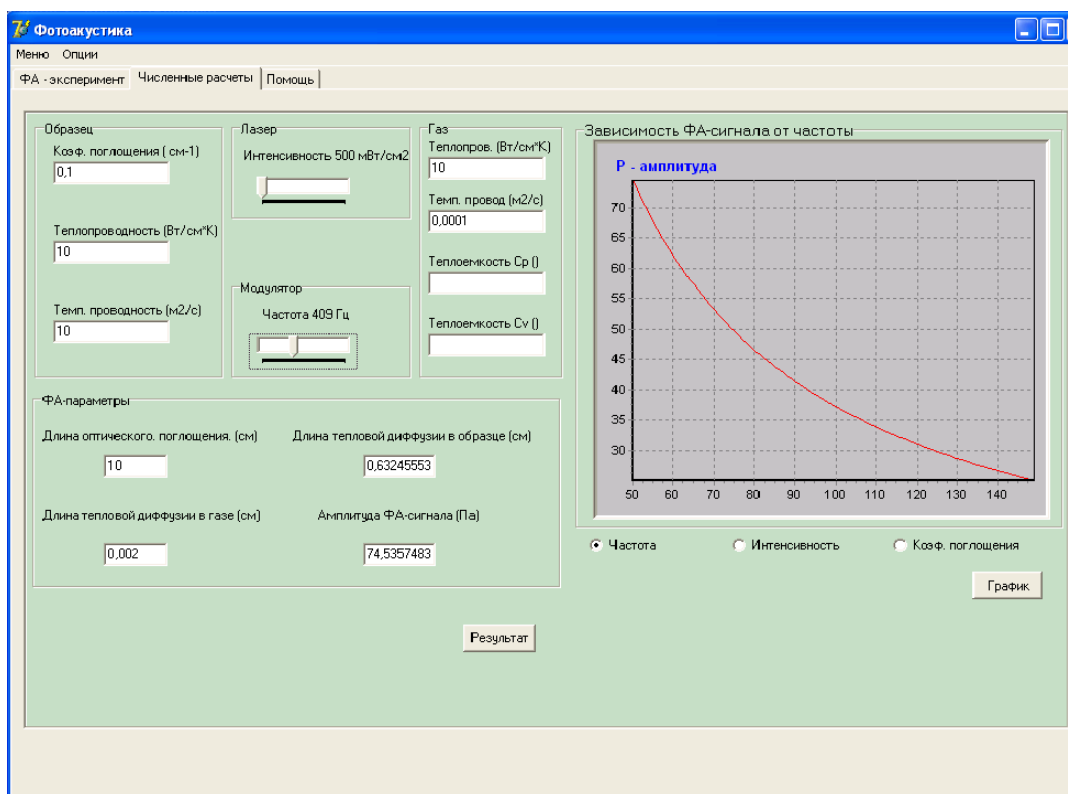


Рисунок 2 - Интерфейс второго блока моделирующей программы: «Численные расчеты».

Третий блок разработанной программы: «Помощь» содержит информацию о программе, инструкцию по ее использованию.

Заключение

Разработанные программы для численного моделирования фотоакустических расчетов, позволяют оптимизировать проведение реальных ФА экспериментов, провести виртуальные ФА эксперименты и расчеты.

Список использованных источников

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Часть 1,2. // М.Мир, 1990, 350 с .
2. Rosencwaig A., Photoacoustic and Photoacoustic spectroscopy.: New-York, // etc.: John Willy and Sons, 1980, 310 p.
3. Бобровский С.И. Delphi 7. Учебный курс. // СПб, Питер, 2006г. 736 с.