

Физико-математические науки

**ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ ОДНОГО
ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ
ВТОРОГО ПОРЯДКА В КОМПЛЕКСНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ**

Шалагинов С.Д.

ТюмГУ, Тюмень, e-mail: maitf@yandex.ru

В пространстве C^3 комплексных переменных x, y, z рассмотрим уравнение

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + a(x, y) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b(x, y) \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad (1)$$

где $a(x, y)$ и $b(x, y)$ – аналитические функции, принимающие вещественные значения при вещественных значениях независимых переменных x, y , и при вещественных зна-

чениях x, y, z уравнение эллиплично. Пусть коэффициенты $a(x, y)$ и $b(x, y)$ аналитичны в некоторой области голоморфности B из пространства C^2 независимых комплексных переменных x, y .

Для уравнения (1) рассмотрим задачу Коши в следующей постановке: найти голоморфное решение u уравнения (1), удовлетворяющее начальным условиям

$$u|_{z=0} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial z}|_{z=0} = f(x, y), \quad (2)$$

где функция $f(x, y)$ голоморфна в круговом бицилиндре $D: \{|x| < r_1, |y| < r_2\}$, лежащем в B .

Для решения этой задачи получено следующее представление

$$u(x, y, z) = \frac{i}{8\pi^2} \iint_{\Gamma_1 \times \Gamma_2} \frac{f(t, \tau)}{\sqrt{a(\tau - y)^2 + b(t - x)^2 + abz}} \times \\ \times \ln \frac{(t - x)(\tau - y) + iz\sqrt{a(\tau - y)^2 + b(t - x)^2 + abz}}{(t - x)(\tau - y) - iz\sqrt{a(\tau - y)^2 + b(t - x)^2 + abz}} dt d\tau,$$

где интегрирование совершается по остову $\Gamma_1 \times \Gamma_2$ границы бицилиндра D .

Химические науки

**ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ТИТАНАТА БАРИЯ-СТРОНЦИЯ
В ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ**

Исаева Д.А., Матросов А.В., Рыбаков А.В.,
Шарапов Д.А.

Московский государственный технический
университет радиотехники, электроники
и автоматики, филиал МГТУ МИРЭА, Дубна,
e-mail: mirea.dubna@mail.ru

Твёрдые растворы титаната бария-стронция $(Ba, Sr)TiO_3$ (BST) обладают сегнетоэлектрическими свойствами при комнатной температуре, что даёт возможность конструировать управляемые микроэлектронные устройства на их основе. Такие устройства характеризуются низкими диэлектрическими потерями, низким током утечки, отсутствием проблем усталости и старения материала. Среди твёрдых растворов титаната бария состав $(Ba, Sr)TiO_3$ отличается наименьшим размытием структурного фазового перехода, что делает его наиболее удобным материалом для промышленного производства конденсаторов интегральных микросхем и другой микро- и наносистемной техники. Так, высокий коэффициент преломления и возможность

эффективного воздействия на оптические и диэлектрические свойства тонких пленок $(Ba, Sr)TiO_3$ путём планарного переключения позволяют использовать этот материал для разработки активных волноводов, а также электрооптических модуляторов, включая фотонно-кристаллические [6]. С помощью внешнего электрического поля легко осуществляется управление поляризацией диэлектрика [10], что открывает возможность управления диэлектрической проницаемостью. Таким образом, плёнки титаната бария-стронция могут быть использованы в современных оптических интегральных схемах для маршрутизации информационных потоков.

Задача облегчается тем, что в рамках феноменологической теории твердых растворов удается достаточно детально и с хорошей точностью моделировать эмпирически наблюдаемые свойства образцов [8], что даёт возможность вычисления материальных констант для теоретических разработок прикладной направленности.

Разработка оптических интерфейсов в интегральных микросхемах представляет значительный практический интерес, поскольку они значительно менее чувствительны к помехам,

а также позволяют проводить бесконтактное тестирование полупроводниковых пластин непосредственно в процессе производства, что увеличивает процент выхода годных изделий. При этом нет потребности в каком-либо теоретическом прорыве, принципиальный подход ясен, требуется лишь решить технологические проблемы скейлинга [1] при переходе к меньшим физическим размерам, обеспечить сверхмалое энергопотребление, минимальное время релаксации, а также решить проблему интеграции с кремниевой электроникой, базирующейся на матрицах пористой структуры [11]. Работы по решению этих актуальных проблем ведутся в том числе в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне, где уже получены патенты по теме формирования сегнетоэлектрических пленок цирконата-титаната свинца [2], что должно облегчить разработку аналогичного процесса для титаната бария-стронция.

При разработке методов получения плёнок BST необходимо учитывать, что их свойства не просто квалитетически [5] отличаются от соответствующих объёмных материалов вследствие специфики фазовых переходов в гетероэпитаксиальных структурах на наноуровне [9], но и зависят от толщины слоя. Особенно существенно изменяются оптические свойства, имеется корреляция между толщиной слоя и энергией основного межзонного перехода [7]. Эти особенности необходимо строго учитывать при разработке технологий, но именно они представляют особый интерес в плане управления свойствами соответствующего элемента схемы электронного устройства.

Настоящая работа подготовлена в ходе научно-исследовательской работы студентов [4] в соответствии с учебным планом, применяемым в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне [3].

Экономические науки

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Иконникова С.С.

ООО «АСК»,
e-mail: oleg442@list.ru

Процесс принятия решения об инвестициях намного сложнее, чем может показаться на первый взгляд, поскольку существует понятие неопределенности. Трудно предсказать изменение цен на ресурсы, и условий поставок. Также трудно прогнозировать изменение цен на производимую продукцию. Данное изменение подвержено не только влиянию инфляции, но и конкуренции – ценовым и не ценовым ее

Список литературы

1. Белкин М., Сигов А. Оптические межсоединения в интегральных схемах // Наноиндустрия. – №1. – 2012. – С. 8-14.
2. Вишневский А.С., Воротилов К.А., Котова Н.М., Сигов А.С. Способ приготовления безводных пленкообразующих растворов для формирования сегнетоэлектрических пленок цирконата-титаната свинца с низкой температурой кристаллизации / Патент РФ № 2470866. Дата регистрации: 22.06.2011.
3. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А. Применение учебных планов филиала МГТУ МИРЭА в г. Дубне в системе дополнительного образования // Современные проблемы науки и образования – 2013. – № 5. – С. 242.
4. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. Развитие компетенций студентов в ходе подготовки и проведения научно-практических конференций // Современные наукоемкие технологии – 2013. – № 1. – С. 121.
5. Назаренко М.А., Топилин Д.Н., Калугина А.Е. Квалитетические методы оценки качества объектов в современных научных исследованиях // Успехи современного естествознания – 2013. – № 7. – С. 175.
6. Сигов А.С., Мишина Е.Д., Мухортов В.М. Тонкие сегнетоэлектрические пленки: получение и перспективы интеграции // Физика твердого тела. – том 52. – вып.4. – 2010. – С. 709-717.
7. Широков В.Б., Головки Ю.И., Мухортов В.М. Оптические свойства эпитаксиальных тонких пленок Ba_{0.8}Sr_{0.2}TiO₃ // Журнал технической физики. – т. 82. – вып.7. – 2012. – С.79-84.
8. Широков В.Б., Юзюк Ю.И., Калинин В.В., Леманов В.В. Материальные константы твердых растворов (Ba,Sr)TiO₃ // Физика твердого тела. – т. 55. – вып. 4. – 2013. – С. 709-714.
9. Mishina E.D., Sherstyuk N.E., Barskiy D.R., Sigov A.S., Golovko Yu.I., Mukhorotov V.M., Santo M.De, Rasing Th. Domain orientation in ultrathin (Ba,Sr)TiO₃ films measured by optical second harmonic generation // Journal Of Applied Physics/ – vol. 93. – №10-1. – 2003. – P. 6216-6222.
10. Mishina E.D., Sherstyuk N.E., Pevtsov E.Ph., Vorotilov K.A., Sigov A.S., Moret M.P., Rössinger S.A., Larsen P.K., Rasing Th. Local probing of the polarization state in thin Pb(Zr,Ti)O₃ films during polarization reversal // Applied Physics Letters. – vol.78. – №6. – 2001. – P.796-798.
11. Mishina E.D., Vorotilov K.A., Vasil'ev V.A., Sigov A.S., Ohta N., Nakabayashi S. Porous silicon-based ferroelectric nanostructures // Journal Of Experimental And Theoretical Physics. – vol.95. – №3. – 2002. – P. 502-504.

факторам. Своеобразие инвестиционного вида деятельности связано с аккумулярованием всех видов предпринимательских рисков в процессе реализации инвестиционного проекта. Инвестиционные проекты, содержат комплексы экономических, технических, технологических, организационных, финансовых, кадровых проектных решений, принимаемых в условиях неопределенности, что обуславливает необходимость достоверного учета уровня риска [1].

Принятие решений инвестиционного характера, как и любой другой вид управленческой деятельности, основывается на использовании различных формализованных и неформализованных методов. Степень их сочетания определяется разными обстоятельствами, в том числе