

Литература

1 ELCUT. Моделирование двумерных полей методом конечных элементов. Версия 5.5. Руководство пользователя / Интернет-ресурс http://www.tor.ru/elcut/free_doc_r.htm.

О. А. Загородько

Науч. рук. Н. Н. Федосенко,

канд. техн. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЭЛЛИПСОМЕТРИИ

Эллипсометрия – высокочувствительный метод определения оптических параметров образцов по относительному изменению амплитуд и фаз компонент вектора электрического поля электромагнитной волны, расположенных в плоскости падения и перпендикулярно ей, при взаимодействии с исследуемым образцом. Спектральная эллипсометрия позволяет точно определять спектры оптических постоянных всего набора материалов современной технологии в объемном и пленочном состояниях и толщины пленок в сложных многопленочных структурах; дает возможность исследовать структурные, физико-химические свойства материалов, микрошероховатость поверхности, профиль распределения микропористости и микровключений.

Спектральный эллипсометр ESM-512 с бинарной модуляцией состояния поляризации (БМСП) используется для определения оптических параметров материалов, толщины оптически прозрачных и полупрозрачных слоев в многослойных структурах, качества обработки и шероховатости поверхностей. В приборе используются оригинальные поляризационные устройства и экспрессные алгоритмы измерений. Отсутствие движущихся поляризационных элементов позволяет улучшить достоверность измеряемых параметров. Для выбранного образца по измеренным величинам эллипсометрических углов, определяющих отношение комплексных амплитудных коэффициентов отражения для поляризаций, параметры слоев рассчитываются из известных эллипсометрических уравнений. Контроль параметров многослойных структур средствами спектральной эллипсометрии основывается на зависимости спектров эллипсометрических функций $\operatorname{tg} \psi$ и $\cos \Delta$ от этих параметров.

В ходе работы определены оптические характеристики слоистой структуры Si – SiO₂ – Ti – TiO₂ методом спектральной эллипсометрии. Получены значения $\operatorname{tg} \psi$ и $\cos \Delta$, измеренные на спектральном эллипсометре ESM – 512 в диапазоне длин волн $\lambda = (400\text{--}1000)$ нм. Выявлена зависимость значений показателя преломления и коэффициента поглощения от длины волны. Определена толщина слоистой структуры $d = 5,226$ мкм. Измерения и обработка результатов спектральных эллипсометрических измерений проводилась с помощью компьютерной программы “SPEL”.

Е. В. Казмерчук,

Науч. рук. Н. Б. Осипенко,

канд. физ.-мат. наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА

Тезисы посвящены описанию разработанного программного приложения, используемого с целью обучения или непосредственного прогноза на основании теории

временных рядов. Разработка данного приложения включает в себя как клиентскую, так и серверную составляющие. Пользовательские запросы принимает фреймворк Spring MVC Portlet, который определяет какого типа запрос и какой скрипт будет его обрабатывать. Серверные скрипты написаны на языке Java (Java EE), с применением технологий: JSR-286, xChart, jxl. При написании клиентской части использовались каскадные таблицы стилей jQuery Api (Java Script). Html верстка характеризуется, как «верстка дивами» (с преобладающим использованием элементов div), такой подход позволяет обеспечить предсказуемое поведение дизайна сайта в разных браузерах.

Среди всего многообразия моделей теории временных рядов различают: гладкий ряд, ряд с сезонными колебаниями, ряд с циклическими и отсутствием сезонных колебаний, ряд с сезонными циклическими колебаниями, ряд с длинными циклическими, экономическими и сезонными колебаниями. Оценку будущих членов ряда обычно делают по прогнозной модели. Кроме перечисленных выше моделей в разработанное приложение включены также и хорошо зарекомендовавшие себя методы адаптивного прогнозирования. Они могут быть использованы для прогнозирования экономических показателей и конъюнктурных колебаний экономики, отдельных технико-экономических показателей, а в некоторых случаях и глобальных показателей.

Базовым инструментом построения программного комплекса является интернет-портал – популярный веб-сайт с большим количеством предоставляемых услуг и сервисов. Большинство веб-порталов построено на основе поисковых машин и каталогов. Порталов довольно немного – на каждом уровне (глобальном, национальном, региональном) их количество обычно измеряется единицами. Приложение разработано, как веб-модуль для Lefiray портала.

Разработанное приложение для прогнозирования по временным рядам можно позиционировать, как законченный продукт, готовый к использованию для обучения и применения на производстве, например – экономистами.

В. С. Ковалева

*Науч. рук. Т. П. Желонкина,
ст. преподаватель*

МЕТОД ПРОЕКТОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Сущность этой технологии обучения заключается в том, учащимся предлагается для самостоятельного решения проблема, взятая из реальной жизни, знакомая или значимая для них (например, экономия электроэнергии в быту; контроль состояния окружающей среды), и ее решение представляется в виде учебного проекта. Содержанием проектов могут выступать темы учебной программы по физике, удобные для исследования (например, законы плавания тел, законы сухого трения, газовые законы и др.). Проект предполагает разработку проблемы с теоретической и практической точек зрения. Основные этапы работы над проектом: подготовительный этап: выбор темы, общая информация о проекте; планирование работы, разделение проекта на части, создание проектных групп; исследование: самостоятельная работа учащихся по планам разработки частей проекта; анализ и обобщение полученных результатов, оформление проекта; представление проекта, его оценка, рефлексия.

При работе над проектом учащимся необходимо использовать имеющиеся знания и новые, которые предстоит приобрести самостоятельно. Для приобретения новых знаний учитель рекомендует источники информации (обычно из различных областей знаний, техники и др.) и направляет учебно-познавательную деятельность в нужном направлении. Ученики должны самостоятельно и совместными усилиями решить