

произвести набор быстро, благодаря приспособленной панели инструментов (Palettes) для удобного набора. Панель инструментов математических символов и операторов имеет понятный интерфейс и может быть освоена любым пользователем, который работал в Word. Причем набор текста также практически не отличается от работы в распространенном текстовом редакторе Word.

В работе рассматривается в качестве примера набор лекции по интегральному исчислению функции одной переменной.

При этом конвертация в формат разметки html происходит корректно и без искажений. Таким образом, программа Maple позволяет без знания языка программирования html создать корректную электронную версию лекций или каких-либо других текстов, содержащих математические формулы, символы.

Еще одним преимуществом является то, что в отличие от многих других программ этого же типа, она даёт возможность воспроизведения как формулы, так результат ее действия, а также смешивание этих двух типов. Принцип использования данной программы заключается в том, что она переносит математические формулы в html формат и при этом данный документ при загрузке из сети воспроизводится в нормальном виде. На сегодня в области данного вопроса ведутся дальнейшие исследования и разработки.

УДК: 621.317.39.084.2

*Студ. Карпенко О.В.,
доц. Джегора А.А.
УО «ВГТУ»*

МОДЕЛЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ДАТЧИКА

Создание высокоточных и надежных датчиков уровня жидких сред остается одной из задач автоматизации. Решение этой задачи неразрывно связано с разработкой датчиков, которые воспринимают информацию от объекта и преобразуют ее для обработки [1, 2]. Отсутствие математических моделей и программ для проведения численных расчетов электрических полей в электроемкостных датчиках цилиндрической формы не позволяет учитывать краевые эффекты на торцах электродов, оптимизировать конструкции датчиков.

Для обеспечения эффективного функционирования датчика уровня жидких сред цилиндрической формы, работающего в условиях внешних электромагнитных воздействий, был проведен расчет емкости цилиндрического датчика уровня жидких сред. В 3D-моделировании были использованы методы интегральных уравнений и зеркальных отображений. Поверхность каждого электрода рассматривалась в виде двух составных эквипотенциальных цилиндров. Такой подход упростил процедуру численного решения задачи по сравнению с применением стандартных конечно-элементных схем. Он позволил выполнить расчет электрического поля цилиндрического датчика с меньшими затратами. Программа численного расчета реализована в MAPLE.

Модель учитывает толщину и длину цилиндрических электродов датчика, позволяет исследовать характер распределения поля на торцах конденсатора вне межэлектродного зазора.

Показано, что для датчиков с длиной электродов $l \geq 10 R_4$. Классическое выражение емкости цилиндрического конденсатора $2\pi\epsilon_0\epsilon_1 l / \ln R_3/R_2$ дает ошибку менее 2 %.

Диэлектрические втулки, разделяющие цилиндрические электроды, необходимо располагать вне области торцевого эффекта, т. е. не ближе 4-х кратного

межэлектродного зазора $R_3 - R_2$.

Список использованных источников

1. Y. R. Zhao et al New Type Multielectrode Capacitance Sensors for Liquid Level Journal of Physics: Conference Series vol. 48, pp. 223-227, 2006.
2. Jaworski Л J, Dyakowski T and Davies G Л (1999a), Л portable capacitance probe for detection of interface levels in multi-phase flows — A case study. Proc. of Ist World Congress on Industrial Process Tomography, 14-17 April. Buxton. UK. pp 289-296.

УДК 543.421/.424

*Студ. Ковалева В.А.,
доц. Дунина Е.Б.,
Корниенко А.А.
УО «ВГТУ»*

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ МУЛЬТИПЛЕТОВ ИОНА ПРАЗЕОДИМА В ОКСИДНЫХ СТЕКЛАХ

Различные стекла, активированные трехвалентным ионом празеодима, находят широкое применение при промышленном изготовлении твердотельных лазеров, преобразователей электромагнитного излучения из инфракрасного или ультрафиолетового диапазонов в видимый, оптических усилителей для оптоволоконных линий связи, фосфоров и сенсоров. Знание оптических свойств редкоземельных ионов в стеклах важно для оптимизации параметров создаваемых оптических устройств. Лантоноиды обладают экранированной оболочкой $4f^N$ -электронов, взаимодействие которой с окружением ослаблено внешними заполненными $5s$ и $5p$ -оболочками. В работе [1] сообщается о синтезе и экспериментальном исследовании спектроскопических свойств оксидных стекол $24(\text{NaPO}_3)_6 + 30\text{KH}_2\text{PO}_4 + 25\text{TiO}_2 + 20\text{MgCl}_2 + \text{Pr}_6\text{O}_{11}$, активированных ионами Pr^{3+} .

Для оценки квантового выхода люминесценции и определения перспективных каналов генерации в работе [1] выполнен расчет интенсивностей по теории Джадда-Офельта (Д-О). Однако в оксидных системах имеет место сильное влияние возбужденных конфигураций, которое в теории Джадда-Офельта учитывается не достаточно полно. В связи с этим в данной работе выполнен анализ интенсивностей абсорбционных переходов на основе модифицированной теории [2], учитывающей более детально влияние возбужденных конфигураций на мультиплеты иона празеодима.

Среднеквадратическое отклонение вычисленных сил осцилляторов абсорбционных переходов от экспериментальных значений в модифицированной теории получилось в 3 раза меньше, чем в теории Джадда-Офельта.

Для практических приложений важны свойства мультиплета 3P_0 . Экспериментальное значение времени жизни этого уровня $\tau_{exp} = 10 \text{ мкс}$. Время жизни этого же уровня, вычисленное по теории Джадда-Офельта и модифицированной теории, составило 15,3 и 11,2 мкс соответственно. Разные значения излучательного (вычисленного) времени жизни приводят к различным оценкам квантового выхода люминесценции $\eta = \frac{\tau_{exp}}{\tau_{calc}}$: в теории Джадда-Офельта $\eta = 0,65$, а в модифицированной теории — $\eta = 0,89$.

В таблице приведены экспериментальные и вычисленные в разных теориях коэффициенты ветвления люминесценции с мультиплета 3P_0