

# Дискретная конверсия гамма-лучей в $^{229}\text{Th}$ и в высокозарядных ионах $^{125}\text{Te}^Q$

*И. М. Банд*

## Аннотация

В работе рассмотрен комплекс проблем, связанных с дискретной конверсией гамма-лучей. Показано, что аналогом коэффициента внутренней конверсии (КВК) в точке резонанса в случае дискретной конверсии является «нормальный» КВК, вычисленный при значении кинетической энергии конверсионного электрона, равной энергии связи конвертируемого электрона. Вычисленные в настоящей работе периоды полураспада ядерного уровня  $E_\gamma = 35.492$  кэВ в ионах  $^{125}\text{Te}^Q$  ( $Q = 45-48$ ) хорошо согласуются с измеренными величинами. Показано, что использование в формулах для дискретной конверсии радиационных ширин возбужденных уровней так же, как и использование ширин дырочных состояний, находится в противоречии с экспериментальными периодами полураспада. В работе проведены расчёты аналогов КВК и спектра оптических фотонов, сопровождающих девозбуждение ядерного уровня  $E_\gamma = 3.5 \pm 1$  эВ в  $^{229}\text{Th}$ . Аналоги КВК лежат в пределах от  $10^8$  до  $1.7 \cdot 10^9$ . Наиболее интенсивные линии спектра вторичных фотонов, вычисленные в газообразном  $^{229}\text{Th}$ , лежат в пределах 2.3-2.4 эВ.

## Abstract

The problems associated with discrete internal conversion of gamma-rays are discussed in the paper. It is shown that in the case of discrete conversion «normal» internal conversion coefficient (ICC) calculated provided that kinetic energy of a free electron is equal to the binding energy of the atomic electron is an analog of ICC in the resonance point. The half-lives calculated for the nuclear state 35.492 keV in the highly ionized  $^{125}\text{Te}^Q$  are in a fairly well agreement with measured half-lives. It is shown that the use of radiation widths of excited ion levels as well as the use of the hole widths in the formulae for discrete conversion is in contradiction with experimental data. ICC's and the spectrum of optical photons accompanying deexcitation of the  $3.5 \pm 1$  eV state in  $^{229}\text{Th}$  have been computed in the framework of proposed theory. ICC's are in the range from  $10^8$  to  $1.7 \cdot 10^9$ . The most prominent peaks of this spectrum are at energies  $\omega \approx 2.3-2.4$  eV.

Препринт №2420, 23.05.2001 г.

E-mail: [galinast@thd.pnpi.spb.ru](mailto:galinast@thd.pnpi.spb.ru)

# LikelihoodLib – Fitting, Function Maximization, and Numerical Analysis

*I. V. Smirnov*

## **Аннотация**

Новая библиотека классов разработана для максимизации и минимизации функций, решения уравнений и других проблем, относящихся к математическому анализу численными итерационными методами функций многих переменных. Когда мы ищем максимум или другую особую точку функции, мы можем менять и подгонять все ее параметры одновременно, последовательно, рекурсивно или по любой комбинации этих методов. Дискуссия сосредоточена на первом, самом сложном методе, хотя остальные также поддерживаются библиотекой. Для этого метода мы используем: контроль точности при помощи интервальных вычислений; расчет производных с применением либо дифференциальной арифметики, либо метода конечных разностей с шагами такой длины, которая обеспечивает подавление числового шума; возможную синхронизацию вызовов изучаемой функции с минимизацией количества итераций; конкурентное применение различных методов для расчета шагов и схождение к решению по многим траекториям.

## **Abstract**

A new class library is designed for function maximization, minimization, solution of equations and for other problems related to mathematical analysis of multi-parameter functions by numerical iterative methods. When we search the maximum or another special point of a function, we may change and fit all parameters simultaneously, sequentially, recursively, or by any combination of these methods. The discussion is focused on the first the most complicated method, although the others are also supported by the library. For this method we apply: control of precision by interval computations; the calculation of derivatives either by differential arithmetic, or by the method of finite differences with the step lengths which provide suppression of the influence of numerical noise; possible synchronization of the subjective function calls with minimization of the number of iterations; competitive application of various methods for step calculation, and converging to the solution by many trajectories.

Препринт №2421, 21.05.2001 г., англ. текст.

E-mail: [ismirnov@hep486.pnpi.spb.ru](mailto:ismirnov@hep486.pnpi.spb.ru)

## **Магнитная ловушка из постоянных магнитов для хранения ультрахолодных нейтронов**

*В. Ф. Ежов, Б. А. Базаров, П. Гельтенборт, Н. А. Коврижных,  
Г. Б. Крыгин, В. Л. Рябов, А. П. Серебров*

## **Аннотация**

Описана конструкция магнитной ловушки из постоянных магнитов для хранения УХН. В подобной ловушке исключены соударения с материалом стенок и, следовательно, отсутствуют аномальные потери в них. Таким образом, использование подобной ловушки в эксперименте по измерению времени жизни нейтрона позволяет исключить основной систематический эффект, обусловленный аномальными потерями в стенках.

## **Abstract**

The magnetic trap from permanent magnet that used to store ultracold neutrons is described. In such trap ultracold neutrons have no collisions with wall, as a result the anomalous losses of them are absent. This trap permits to eliminate the main systematic effects in the measurement of neutron lifetime.

Препринт №2422, 16.05.2001 г.

E-mail: [ezhov@mail.pnpi.spb.ru](mailto:ezhov@mail.pnpi.spb.ru)

# Опыт сублимационного извлечения фуллеренов из фуллереносодержащей сажи

*П. Н. Москалев, В. П. Седов, Ю. С. Грушко*

## Аннотация

Опытным путем подобран наиболее подходящий состав жидкости для компактирования фуллереносодержащей сажи. Определены условия удаления компактирующей жидкости из образца сажи, подобран оптимальный режим (в координатах температура-время и давление-время) сублимационного извлечения фуллеренов из сажи. Установлен факт частичной аморфизации фуллеренов при их сублимации из образца сажи.

## Abstract

The best suitable composition of the liquid was selected by experimental for compacting of fullerene containing soot. The conditions of removal of the compacting liquid from the soot sample are determined and the optimal regime of the sublimation of fullerenes from soot are selected. The fact of partial amorphization of fullerenes at the sublimation from the soot sample is determined.

Препринт №2423, 21.05.2001 г.

E-mail: [grushko@pnpi.nw.ru](mailto:grushko@pnpi.nw.ru)