

уровней и переходы между ними, приводящие к изменению статистических распределений.

3. Отмечен эффект образования дуплетов в статистических распределениях, связанный с расщеплением энергетического уровня зарядов в валентной зоне полупроводника, причем этот эффект приводит к смещению среднего уровня энергии и изменению времени собирания зарядов. В данном случае происходит воздействие постоянной неэлектромагнитной компоненты, т.к. постоянное магнитное поле в экспериментах отсутствует.

4. Вращающаяся жидкость формирует в окружающем пространстве физическое поле, находящееся в метастабильном состоянии достаточно долго и оказывающее воздействие на положение энергетических уровней валентной зоны полупроводника причем, происходит расщепление уровней энергии, приводящее к образованию дуплетов в распределениях пика.

5. Обнаружен эффект корреляции независимых друг от друга статистических результатов, получаемый только в опытах с вращением.

Анализ экспериментальных результатов показал, что величина перечисленных эффектов зависит:

- а) от угловой скорости и направления вращения ротора электродвигателя;
- б) от амплитуды исследуемого сигнала;
- в) от интенсивности поступления сигнала;
- г) от организованности внутренней структуры вращающихся объектов (информационной энтропии);
- д) от расстояния системы "радиоактивный источник-детектор" относительно вращающегося объекта, вдоль оси вращения;
- е) от присутствия ортонормированных материалов вблизи ППД, по оси вращения ротора.

В работе [2] получены уравнения движения для слаборелятивистской частицы во внешнем поле кручения показывающие зависимость кинетической энергии частицы от неэлектромагнитной компоненты (кручения). Определенно выражение для гамильтониана, предсказывающее воздействие поля кручения на энергетические уровни, причем, при наличии компоненты псевдовектора кручения возможны расщепления каждого уровня на два, с определенной разностью энергий. Так же из полученных уравнений видно, что взаимодействие с кручением искривляет траекторию движущего электрона. В результате в полупроводниковых приборах, данные явления могут привести к изменению подвижности и плотности зарядов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельник И.А.// Изв.вузов.Физика., 2005, №1,(в публикации).
2. Багров В. Г., Бухбиндер И. Л., Шапиро И.Л. // Изв. вузов. Физика., 1992, №3, с.5-12.

#### ОБНАРУЖЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРАЩЕНИЯ НА РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД

Мельник И.А.

Вращение электродвигателя создает многокомпонентное физическое поле в окружающем простран-

стве, оказывающее влияние на статистическое распределение аппаратного спектра полупроводникового гамма - детектора [1]. Воздействие вращения на радиоактивный изотоп и измерение последствия были пространственно разделены. Измерялась площадь пика полного поглощения (пик), пропорциональная количеству испущенных гамма квантов.

В начале проводились 60 измерений площадей пиков гамма квантов исследуемых изотопов ( $Cs^{137}$ ,  $Co^{60}$ ) в отсутствии вращающихся объектов. Затем, на расстоянии ~50 м, в другом помещении, на исследуемый источник производили воздействие в течение 30 минут. Генератором поля воздействия послужил стальной диск, закрепленный на валу электродвигателя. Ось вращения направлена перпендикулярно поверхности Земли. Вал вращался с угловой скоростью 6000об/мин по часовой стрелке, диск располагался над радиоактивным изотопным источником строго по оси. После этого, отключив электродвигатель, проводились измерения активности изотопов в первом помещении, при неизменной геометрии.

В следующем этапе регистрировалось изменение периода полураспада радиоактивного изотопа  $Au^{198}$ , с периодом  $T_{1/2}=64.7$  часа и энергией фотона 411 КэВ, при дистанционном воздействии на него вращающимся объектом. Высушенный солевой раствор образцов запаковывался в алюминиевую фольгу и облучался на Томском исследовательском ядерном реакторе. Было подготовлено два образца, один из них контрольный (№1), второй образец (№2) находился под воздействием вращения (против часовой стрелки) по описанной выше методике. В общей сложности, период измерения двух образцов составил 270 часов. Общий период воздействия на второй образец, за все время эксперимента, не превысил 32 часа. Всего было проведено 37 циклов измерений, причем один цикл состоит из 30 измерений каждого образца. На контрольный образец воздействие не производилось, он всегда находился в помещении с регистрирующей аппаратурой. В момент измерения контрольного образца, воздействие на второй образец не прекращалось. Геометрия измерения всегда оставалась постоянной, вплоть до сохранения угла по горизонтали с помощью меток.

*Получены следующие результаты:* для  $Cs^{137}$  (661.6 КэВ), при первом измерении средняя площадь пика –  $S^1=10895$  имп., стандартная ошибка –  $\sigma=32.5$ , при втором –  $S^2=10804$  имп.,  $\sigma=31.7$ , в дисперсионном анализе фактор Фишера равен  $F_1^2=4.0$  при  $F_{кр}=3.9$ , парный t-тест для средних  $t=2.07$  при  $t_{кр}=1.67$ . Для  $Co^{60}$  (1332 КэВ)  $S^1=2025$  имп.,  $\sigma=9.2$ ,  $S^2=1998$  имп.,  $\sigma=7.0$ ,  $F_1^2=5.1$  и  $t=2.1$ ; при энергии 1173 КэВ,  $F_1^2 < F_{кр}$ . Таким образом, фактор последствия вращающихся объектов оказывает влияние на внутреннюю структуру возбужденного ядра и для различных состояний изомера, воздействие на него может отличаться.

Для изотопа  $Au^{198}$ , при отсутствии влияния, "постоянная" распада (теоретическое) имеет следующее значение  $\lambda=0.0107$ . Определены уравнения тренда средних значений площади пиков двух образцов; контрольного –  $S_1=3209.2\exp(-0.0109t)$  и второго образца, находящего под воздействием –  $S_2=3595\exp(-0.0109t)$  при  $R^2=0.9998$ . Период полураспада изотопа золота в

обоих образцах равен **63.5 часа**. Вследствие того, что кривая контрольного образца отличается от теоретической кривой, то для последних десяти циклов измерений был вычислен коэффициент Пирсона, он равен  $\chi^2_1=19.5$ , при  $\chi^2_{0,95}=18.3$ .

С целью определения коэффициента корреляции средних значений пиков двух образцов, необходимо произвести нормировку на экспоненту распада. Корреляционный анализ двух выборок показал следующие значения коэффициентов корреляции для всей выборки  $k_{37}=0.52$ , для последних 15 значений  $k_{15}=0.66$ . Экспоненциальное значение дисперсии первого образца от теоретического значения отличается на 10.8 %, а для второго образца отличие значения меньше 1%.

Проведенные эксперименты выявили три новых эффекта связанных с воздействием вращающихся объектов на распад радиоактивных ядер. *Во-первых*, зарегистрировано уменьшение периода полураспада возбужденного ядра; *во вторых*, проявляется корреляция независимых измерений, связанная с эффектом квантовой нелокальности и *в третьих*, с увеличением времени воздействия и времени измерения контрольного образца уменьшается его дисперсия интенсивности гамма-излучения.

Эффект квантовой нелокальности проявляется в нарушении неравенств Белла. Если рассматривать ядра изотопа золота как квантовые системы, находящиеся в спиновом взаимодействии друг с другом на атомарно-ядерном уровне в солевом растворе то корреляция ядерного распада двух пространственно разнесенных образцов, при изменении состояния спинового одного из них неизбежна.

Вращающийся макрообъект является источником возмущения окружающего его пространства физического вакуума, где вакуум будет испытывать поперечную спиновую поляризацию [2]. В результате возможно спиновое воздействие на внутреннее состояние возбужденного ядра, что может привести к изменению "постоянной" распада.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельник И. А. // Изв. вузов. Физика., 2004, №5, с.19-26.
2. Акимов А. Е., Тарасенко В. Я. // Изв. вузов. Физика., 1992, №3, с.13-23.

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ ЭЙЛЕРА-ЛАГРАНЖА ДЛЯ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ

Святсков В.А.

*Чебоксарский институт Московского государственного открытого университета, (ЧИ МГОУ)*

1. Рассмотрим следующую начальную задачу для основного уравнения динамики тела переменной массы [1]:

$$\frac{d}{dt}[M(t, x, \mathfrak{E})(\mathfrak{E}-q)] = F(t, x, \mathfrak{E}); \quad (1)$$

$$x(0) = 0, \mathfrak{E}(0) = 0; \quad (2)$$

$$x \in C^2((0,1], \mathbf{R}). \quad (3)$$

В задаче (1)-(3) приняты следующие обозначения и наложены ограничения: тело переменной массы  $M$  движется прямолинейно,  $q=const$  – скорость налипающих частиц,  $F$  – сила, действующая на тело, при  $t=0$  функция  $M=0$ . Выражения для  $M$  и  $F$  в модели, предложенной автором [2], описываются на основе лагранжиана для пограничного слоя и имеют достаточно общий вид.

Задача (1)-(3) при принятых ограничениях имеет особую точку. Стандартные численные методы при исследовании подобного рода задач неприменимы, решение в конечном виде получить для реальной задачи практически невозможно. Автором предложен следующий выход из создавшейся ситуации: решение поставленной задачи искать в виде обобщенного степенного ряда

$$x = t^{p/q} \dot{\sum}_{k=0}^{\infty} b_k t^{k/q}; \quad b_k = f(b_0, b_1, \dots, b_{k-1}). \quad (4)$$

2. Кроме модели пункта 1 исследована модель, основанная на уравнении Леви-Чивиты, взятом в следующей форме:

$$\frac{d}{dt}[M(t, x, \mathfrak{E})\mathfrak{E}] = F(t, x, \mathfrak{E}). \quad (5)$$

Для этого уравнения ставится задача (2)-(3) при аналогичных ограничениях в задаче (1)-(3). Решение задачи для уравнения (5) получено в виде (4).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов В.С. Аналитическая механика систем с переменными массами. – Л.: ЛГУ, 1969. – 240 с.
2. Святсков В.А. Уравнение Эйлера-Лагранжа в пограничном слое и его приложения. – Чебоксары: ЧГУУ, 2000. – 165с.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПЫЛЕВОЙ ЧАСТИЦЫ В ПЛАЗМЕ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

Сысун А.В.

*Петрозаводский государственный университет*

В работе численно решаются уравнение Пуассона для потенциала в окрестности пылевой частицы при бальмановском распределении концентрации электронов и моделирование ионного потока на нее методом молекулярной динамики. Вокруг частицы выделяется элементарная сферическая ячейка с радиусом, определяемом концентрацией пылевых частиц  $r_d = (4\pi n_d / 3)^{-1/3}$ . Ионный поток формируется за счет ионизации газа электронами внутри ячейки с частотой  $Z n_e$ , где  $Z$  – частота ионизации, производимая одним электроном, определяемая скоростью ухода ионов на пылевую частицу,  $n_e = n_0 \exp(-e j / kT_e)$  – концентрация электронов.

Уравнение Пуассона решалось на каждом временном интервале  $\Delta t$  на одномерной сетке с шагом по радиусу  $h$  при нулевых значениях потенциала и его градиента на границе ячейки  $r=r_d$