

ДИСТАНЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ НА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДЕТЕКТОР ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

И.А.Мельник

1. Описание экспериментов

Исследования по дистанционному воздействию вращающихся объектов (электродвигателей, маховиков) на показания счетчиков и детекторов ионизационного излучения выявили определенные эффекты. Например, в работе [1] получены следующие экспериментальные результаты: при измерении естественного фона, для включенного гироскопического электродвигателя (в сравнении с выключенным двигателем) показания стинтилляционного и газоразрядного интенсиметров уменьшаются, при вращении маховика по инерции (электродвигатель выключен), показания счетчиков уменьшаются еще больше. Так же был отмечен эффект последействия.

За четыре года опытных работ по дистанционному воздействию вращающихся объектов на полупроводниковую спектрометрию, автором были выявлены следующие закономерности: во-первых, в режиме вращения (относительно статичного режима), показания интенсивности гамма-излучения уменьшаются; во-вторых, форма статистических распределений может ушириться и стать мультиплетной [2]. В качестве измерительной аппаратуры использовался полупроводниковый, Ge(Li)-детектор (ДГДК-63в); предусилитель (ПУГ-2К); усилитель (БУИ-3К) и анализатор (АМА-02Ф1). Полупроводниковый детектор, источник гамма-излучения и вращающийся диск расположены на одной вертикальной оси. Двигатель асинхронный (тип АИР), мощностью 180 ватт, крепился к стойке. Вал двигателя с прикрепленным диском, вращающийся с угловыми скоростями 6000; 7000 и 8000 об/мин против часовой стрелки (вид сверху), располагался над радиоактивным изотопным источником на расстоянии семи сантиметров. Расстояние от радиоактивного источника (Со60, стандартный тип ОСГИ) до детектора подбиралось таким образом, что бы площадь пика соответствовала $S \sim 4000$ импульсам, за «живое» время набора спектра равного 40 секундам.

Измерялись площадь пика полного поглощения (пик), пропорциональная количеству регистрируемых квантов (импульсов) данной энергии и центр тяжести пика, пропорциональный энергии фотона (т.е. амплитуде импульса), от различных источников радиоактивного излучения. Обработка анализируемого спектра проводилась программой "Search", разработанной в Дубне. Ширина энергетического разрешения исследуемых пиков не превышала 3 КэВ. За один час измерений дрейф центра тяжести пика в сторону повышения либо понижения не превышал 0.5 КэВ.

Измерение пика проходило в двух режимах, при работе двигателя и после его остановки. При этом вращение производилось против часовой стрелки (вид сверху). Во время проведения эксперимента контроль качества измерений проводился при каждом наборе спектра. Качество определялось следующими параметрами; во-первых, при значительном изменении напряжения, либо появлении токов утечки (вследствие повышения влажности и т.д.), происходит увеличение ширины пика, т.е. увеличивается энергетическое разрешение. Соответственно, значительно ухудшается «повторяемость» статистических значений при многократном измерении спектра. В данных опытах ширина пика оставалась постоянной. Влияние возможно только при условии дрейфа в несколько единиц (кэВ), за время набора спектра.

Во-вторых, в силу того, что пик представляет распределение Гаусса, он характеризуется центром тяжести (первая производная у функции, аппроксимирующий пик,

обращается в нуль), т.е. местоположением на энергетической шкале. При каждом измерении производилась регистрация центра тяжести пика.

В-третьих, т.к. в эксперименте проводился сравнительный анализ показаний в двух режимах, то с целью устранения систематической ошибки (дрейфа центра тяжести) после каждых шести измерений изменялся режим эксперимента. Происходило чередование измерений при двух режимах. Изучалось статистическое распределение отношений центра тяжести в режиме вращения U_{rot} к центру тяжести в отсутствии вращения U_{st} . Это дало возможность исключить значение дрейфа.

В-четвертых, стойка электродвигателя крепилась к массивному стальному столу (~60 кг) а сосуд Дьюара ППД, заполненный жидким азотом (31 кг), располагался на мягкой платформе, что предотвращало передачу незначительной вибрации от электродвигателя к детектору.

В эксперименте проводилась регистрация интегрального спектра - I , начиная с первого канала шкалы анализатора. В работе [3] дан теоретический анализ этой ситуации, где показано, что учет интегрального спектра (всей энергетической шкалы анализатора) в эксперименте, позволяет избежать основных неучтенных влияний электромагнитного поля на статистику. Это связано с тем, что генерация электромагнитных импульсов обычно проявляется в первых каналах шкалы и значительное увеличение данных пиков в свою очередь уменьшает площадь пика полезного сигнала.

Статистический анализ экспериментальных результатов проводился с 95% степенью достоверности.

2. Результаты экспериментов и их анализ

В начале были проведены опыты воздействия электродвигателя на регистрацию естественного фона излучения (по 60 измерений). Получены следующие результаты, при выключенном электродвигателе отношение дисперсии к среднему значению фона – $Q_{st}=1.23$, при вращении с различными скоростями отношение уменьшалось, т.е. $Q_{6000}=1.04$, $Q_{7000}=1.01$, $Q_{8000}=0.59$. Двух выборочный F-тест для дисперсии показал различие дисперсии при сравнении статичного режима измерения с режимом 8000об/мин. Причем, разброс средних значений фона (10~3075 имп.) находился в пределах стандартного отклонения, что говорит об отсутствии электромагнитных помех.

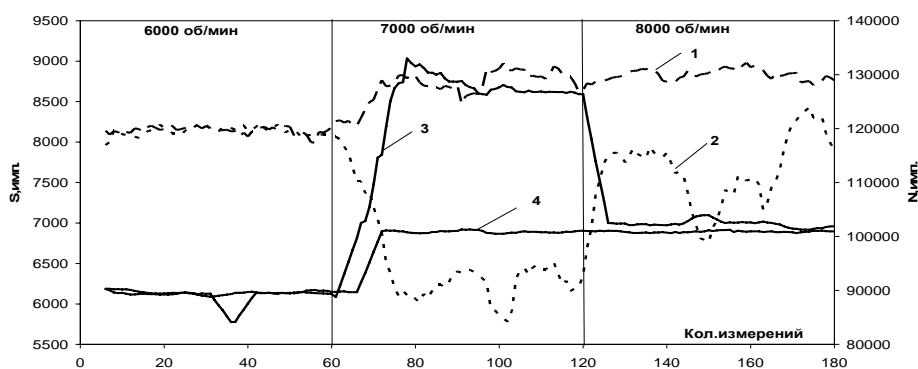


Рис.1. Зависимость площади пика и разницы интеграла от скорости вращения ротора электродвигателя где, 1- S_{st} , 2- S_{pr} , 3- N_{st} , 4- N_{pr} .

Затем проводились измерения интенсивности гамма квантов изотопа ^{60}Co , энергией 1173 и 1332 кэВ, в относительных режимах. Выборочные значения площадей пиков – S этих энергий суммировались. Так же вычислялась разница интеграла всего спектра – N и суммарных пиков, т.е. $N=I-S$. Скользящие средние для шести измерений показаны на рисунке №1. На диаграмме проявляется значительное увеличение разницы интеграла при скорости

вращения 7000об/мин. Это связано с увеличением площади пика энергией 26 кэВ, что, в свою очередь, приводит к уменьшению пика полезного сигнала. Причины генерации данного пика выясняются. При скорости вращения 8000об/мин, площади пиков – S не пропорционально увеличиваются относительно падения значения – N. Средние значения относительных амплитуд – U_{rot}/U_{st} меняются в пределах стандартных отклонений.

Возникает необходимость в определении степени влияния генерируемого пика (26 кэВ) на изменение в показаниях $\Delta S=S_{st}-S_{rot}$ исследуемого спектра. Введем следующие

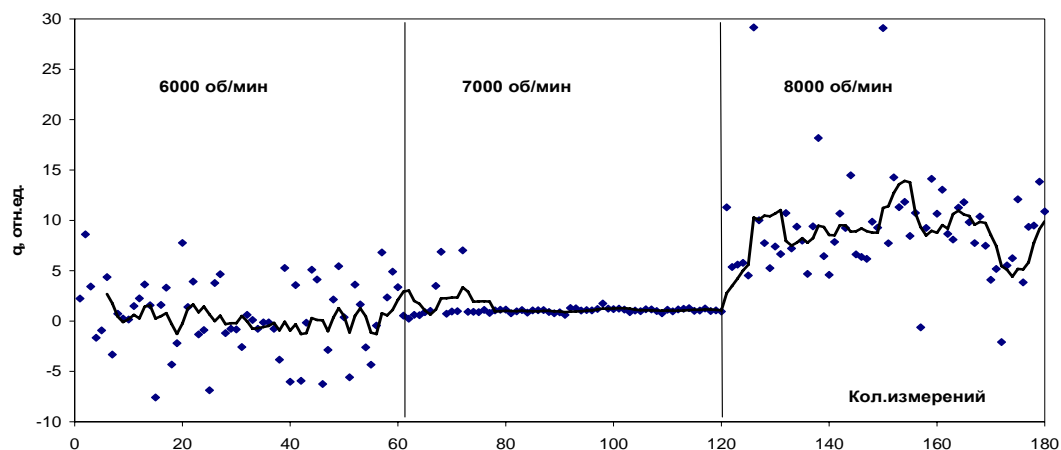


Рис.2. Зависимость нормированной площади пика от скорости вращения ротора электродвигателя.

относительные величины: $s=\Delta S/S_{st}$ и $n=\Delta N/N_{st}$, где $\Delta N=|N_{st}-N_{rot}|$. Статистический анализ показал, что стандартное отклонение выборочных значений N_{st} для выборки в опытах со скоростью вращения 7000 и 8000об/мин составляет - $\sigma=660$ имп. Таким образом, отношение стандартного отклонения к среднему значению $\langle N_{st} \rangle$ равно $\sigma/\langle N_{st} \rangle=0.0065$. Соответственно, если $n<0.0065$, то можно приравнять $n=0.0065$. В этом случае значение $q=s/n$ будет отражать изменение площади пика полезного сигнала, нормированное на разницу интеграла, в зависимости от скорости вращения объекта. Теперь строим зависимость скользящей средней- q от скорости вращения (рис.2). На диаграмме определилась область q8000, значительно превышающая величину стандартного отклонения - $\sigma=4$ отн.ед., соответствующая скорости вращения равной 8000об/мин. В случае электромагнитной генерации сигналов величина $q\ll 4$ отн.ед., что соответствует результатам при скорости вращения 7000об/мин.

Анализ проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы: во-первых, работающий электродвигатель генерирует неэлектромагнитную компоненту поля (возможно поле кручения, генерируемое вращающимся объектом и воздействующее на спины неравновесных зарядов [4]), характеристики которого зависят от скорости вращения и влияющую на скорость собирания зарядов ППД и соответственно на площадь пика полезного сигнала; во-вторых, при малой нагрузке детектора (фоновые измерения) с увеличением скорости вращения ротора, дисперсия пуассоновского распределения уменьшается. Что, в свою очередь, может предполагать уменьшение информационной энтропии (энтропии Шеннона) детектора.

Литература

- 1.Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий.// под.ред. Лунева В.И.- Томск, СибНИЦАЯ, 1995, 143с. (с.81-95).
- 2.Мельник И.А.//Изв.вузов.Физика., 2004, №5, с.19-26.
- 3.Melnik I.A.//New Energy Technologies., 2005, №1, p.59-71.
- 4.Багров В.Г., Бухбиндер И.Л., Шапиро И.Л.//Изв.вузов.Физика., 1992, №3, с.5-12.