

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Олега Владимировича Соколова «ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ЯВЛЕНИЙ МЕТОДОМ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – «Теоретическая физика»

Диссертация посвящена исследованию импульсных резонансных явлений при помощи метода мультипликативного интегрирования. Резонансные явления, применяются для изучения внутренних движений в кристаллах, а также природы химической связи, комплексных соединений, дефектов в твердых телах.

Эксперименты по импульсным резонансным явлениям, таким как ядерное квадрупольное, спиновое и световое эхо, в отличие от стационарных методов, позволяют не только получать сведения о константах квадрупольного взаимодействия, параметрах асимметрии и величинах химического сдвига, но и дают возможность исследования неравновесных состояний спин-систем (релаксационные процессы), внутренних электрических и магнитных локальных полей в кристаллах, позволяют наблюдать сигналы в неупорядоченных кристаллах, что существенно расширяет возможности метода. На основе нестационарных методов магнитного или светового резонанса разрабатываются также устройства обработки информации (эхо-процессоры).

Основные результаты Олега Владимировича заключаются в следующем:

1. Найден алгоритм нахождения всех структур функционально-нильпотентных матриц для третьего и четвертого порядков, определено полное количество структур матриц третьего порядка,

доказано, что ранг функционально-нильпотентной матрицы n -го порядка не может превосходить целой части от $(n/2)$. Также разработан общий алгоритм нахождения некоторых структур функционально-нильпотентных матриц, порядок которых выше четвертого. Выделение из матриц произвольной структуры функционально-нильпотентных составляющих позволяет до некоторой степени упростить процедуру вычисления по частям мультипликативных интегралов.

2. Исследование явлений спинового и светового эха с помощью метода мультипликативного интегрирования показало, что учет релаксации в этих явлениях влияет как на величину, так и на форму эхо-сигнала. Если длительность воздействующих сигналов мала по сравнению с временами релаксации, то асимметрия формы эхо-сигнала явно не выражена. Если длительность воздействующих сигналов сравнима по величине с временами релаксации, то асимметрия напротив — сильно выражена.
3. Установлено влияние наличия помехи при корреляционной обработке сигнала: при небольшой мощности шума полезный эхо-сигнал достаточно хорошо выделяется на фоне шума, а при значительной — сигнал совершенно неразличим на фоне помех.
4. Получена зависимость амплитуды эхо-сигнала от площади радиочастотного импульса при двухимпульсном возбуждении спинового эха в ферромагнитном поликристалле.
5. Найдено условие для получения в спиновых эхо-процессорах спектров сигналов в реальном масштабе времени по трехимпульсной методике без применения дополнительных устройств: либо спектр управляющего импульса должен зависеть определенным образом от характеристик исследуемого, либо при определенном управляющем импульсе в виде ЛЧМ исследуемый импульс должен принадлежать соответствующему счетному набору сигналов.

6. Аналитически показана возможность усиления эхо-сигнала ядерного квадрупольного резонанса при использовании двухчастотного импульсного возбуждения вместо одночастотного возбуждения.

Диссертантом выполнено полезное и интересное исследование, выполненное на хорошем уровне. Основные результаты диссертанта опубликованы в ВАКовских журналах, работа хорошо апробирована. В процессе выполнения работы он проявил эрудицию, изобретательность и высокую квалификацию. Считаю, что диссертация соответствует всем требованиям ВАК, а соискатель – **Олег Владимирович Соколов** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель, к.ф.-м.н., доц.

М.М.Ковалевский

