

Отзыв

на автореферат диссертации

Маркевича Сергея Александровича

«Диссипативная когерентная динамика многофотонных переходов
в твердотельных кубитах при моно- и бихроматическом возбуждении»

представленной на соискание учёной степени

кандидата физико-математических наук

по специальности

01.04.07 – физика конденсированного состояния

В последние годы наблюдается значительный прогресс в исследованиях взаимодействия света с новыми материалами. Системы типа искусственных двухуровневых атомов, называемые в диссертации кубитами по числу квантовых состояний, уже получили широкое распространение в фотонике и квантовых информационных системах в виде полупроводниковых квантовых точек, примесных центров в алмазах, спиновых системах и т. д. Цель диссертационной работы Сергея Александровича Маркевича заключается в развитии способов теоретического описания диссипативной когерентной динамики многофотонных переходов в твердотельных кубитах при взаимодействии с интенсивными многочастотными электромагнитными полями для решения актуальных задач резонансной флуоресценции, ЭПР и рамановской спектроскопии. Особенностью работы является рассмотрение диссипативной динамики двухуровневой квантовой системы с отходом от приближения вращающейся волны. Актуальность, научная и практическая значимость таких исследований, лежащих в русле развития современной квантовой оптики и физики конденсированных сред не вызывает сомнений.

Использование диссертантом хорошо зарекомендовавших себя теоретических подходов, таких как метод матрицы плотности, несекулярная теория возмущений, основанная на методе усреднения Крылова – Боголюбова – Митропольского; супероператоры Линдблада, квантовая регрессионная теорема, позволило получить целый ряд новых оригинальных результатов.

Среди них можно выделить следующие: теоретическое объяснение условий перехода между режимами сужения и уширения линий триплета Моллова для квантовых точек в твердотельных матрицах, описание спектра многофотонного излучения при сверхсильном возбуждении двухуровневой системы с учетом модификации релаксационных параметров, первичный и вторичный резонанс Раби в спектральном отклике спиновой системы, когерентная динамика

рамановских переходов вне приближения вращающейся волны, предсказание возможности прямого наблюдения частотного сдвига Блоха-Зигерта в виде осцилляций и расщепления спектральных линий. Теоретические расчеты очень хорошо согласуются с известными экспериментальными данными.

Результаты, полученные автором, имеют соответствующее уровню кандидатской диссертации научное значение с точки зрения предсказания свойств искусственных материалов с перестраиваемыми параметрами и имеют практические применения при создании устройств для квантовых вычислений и метрологии на основе фотоники, магнитосенсорики и спинтроники.

Полученные результаты апробированы на международных научных конференциях. Работы автора диссертации опубликованы в большом числе рецензируемых научных журналов с высоким рейтингом, включенных в международные базы цитирования. Исследования поддержаны целым рядом научных грантов и целевых программ, что подчеркивает их значимость.

В качестве замечаний по представлению материала можно отметить очень детализированные положения, выносимые на защиту. Несмотря на множество новых результатов, на мой взгляд, можно было дать более краткие и емкие формулировки. Отмеченное замечание носит непринципиальный характер и не оказывает существенного влияния на оценку самой диссертации.

На основании вышеуказанного считаю, что диссертационная работа Маркевича Сергея Александровича является завершенным научным трудом и соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор Лаборатории радиационной биологии Международной межправительственной организации Объединенный институт ядерных исследований;
(141980, Россия, Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, 6; тел. +7496-216-37-16; web-page: <http://lrb.jinr.ru>; e-mail: bugay@jinr.ru)

доктор физико-математических наук
Бугай Александр Николаевич

26.05.2025 г.

Подпись Бугая Александра Николаевича
удостоверяю

