

Отзыв

на автореферат диссертации Литвинова Андрея Николаевича «Нелинейные оптические резонансы при возбуждении квантовых систем многочастотным лазерным излучением в средах с различной оптической плотностью», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Актуальность. В диссертации исследуются новые физические эффекты, возникающие при распространении лазерного излучения в оптически плотной атомной среде в условиях двух- и трёх- фотонных резонансных процессов поглощения.

Новизна представленной работы заключается в обнаружении и анализе новых физических явлений, возникающих при взаимодействии многочастотного лазерного излучения с атомными средами. Автором диссертации детально изучены оптические нелинейные резонансы в щелочных атомах при учёте краевых эффектов, связанных с конечными размерами газовой ячейки; при наличии оптически плотной среды; при наличии зеэмановской и сверхтонкой структуры атома; при возбуждении непрерывными и импульсными лазерными полями. Особое внимание уделено явлению когерентного пленения населенностей.

Не вызывает сомнения и **практическая значимость** результатов, полученных в диссертации. В ходе выполнения работы разработана математическая модель физического блока микроволнового квантового стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населенностей. Проведение многофакторной оптимизации позволило определить оптимальные параметры, такие как ширина спектра лазерного излучения, тип поляризации лазерного излучения, тип накачки, интенсивность лазерного излучения, температура ячейки физического блока квантового стандарта частоты, позволяющие достичь наибольшей стабильности квантового стандарта частоты. Автором диссертации также разработана математическая модель квантового гироскопа на атомном спине с оптическим детектированием. Анализ временного сигнала гироскопа позволил сделать выводы о том, что учёт влияния квантовых эффектов на динамику наведенной намагниченности влияет на свойства сигнала и показывает сложную составную структуру сигнала гироскопа. При этом выделение механического вращения с необходимой точностью требует совершенствования методов демодуляции.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается тем, что ключевые теоретические результаты автора соответствуют имеющимся

экспериментальным данным. При сопоставлении их с экспериментальными данными получено хорошее согласование. Кроме того, разработанные теоретические модели в предельных случаях воспроизводят общепринятые результаты и физические закономерности.

Основные научные положения опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах. По материалам диссертации опубликовано 34 печатные работы, результаты работы также докладывались на более чем 20 научных конференциях в России и за рубежом. Апробация полученных в работе результатов проводилась на различных научных семинарах: в Университете Невшатель (Швейцария), на совместных российско-французско-швейцарских семинарах, на совместных российско-украинских семинарах, на семинарах в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН, семинарах в Концерне «ЦНИИ «Электроприбор», а также на семинарах кафедры теоретической физики СПбПУ.

Таким образом, диссертационная работа Литвинова А.Н. «Нелинейные оптические резонансы при возбуждении квантовых систем многочастотным лазерным излучением в средах с различной оптической плотностью» представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физ.-мат.наук.

Считаю, что Литвинов Андрей Николаевич заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Доктор физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук
18 февраля 2020 г.

— . Картошкин Виктор Арсеньевич

