ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Басалаева Максима Юрьевича

«**Поляризационные и нелинейные эффекты при распространении световых импульсов в резонансной атомной среде в условиях когерентного пленения населенностей**»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Диссертационная работа М.Ю. Басалаева посвящена теоретическому исследованию процессов распространения импульсов излучения через резонансную среду. В работе исследуется динамика амплитуды, поляризации и фазы импульса при его распространении через резонансную среду в условиях когерентного пленения населенностей, в том числе и при наличии нелинейных эффектов. Диссертационная работа развивает и обогащает знания по данным вопросам. Ранее задача о динамике лишь амплитуды импульса излучения без учёта его поляризации и фазы была исследована довольно подробно. Однако поляризация и фаза являются неотъемлемыми, а иногда ключевыми, параметрами системы и их динамика также должна быть подробно исследована. Таким образом, рассмотрение относительно сложных моделей обусловлено необходимостью описания реальных систем, в свою очередь, такое рассмотрение открывает возможность находить и изучать новые эффекты. Именно это и было сделано в данной диссертационной работе.

С прикладной точки зрения, изучение взаимодействия импульсов излучения с веществом важно для повышения точности методов спектроскопии. Одним из ключевых процессов в оптических атомных часах является прохождение импульсов излучения через резонансную среду. Изучение этих процессов может повысить точность таких часов. Возможность контролировать процесс распространения импульса излучения через среду за счёт использования различных нелинейных эффектов может быть востребована в устройствах передачи и обработки информации, существующей в чисто оптическом виде. Актуальность диссертационной работы изложена в автореферате достаточно подробно и не вызывает сомнений.

В ходе диссертационной работы автор, несомненно, внёс вклад в теорию распространения излучения через резонансную среду, а именно в рамках адиабатического приближения был развит формализм описания эволюции параметров импульса (амплитуды, фазы, поляризации) при его распространении через резонансную среду в произвольном нелинейном режиме и при наличии временной и пространственной дисперсии. Формализм заключается в разложении в ряд по параметру производной по времени атомной матрицы плотности совместно с использованием укороченных уравнений Максвелла. В рамках этого формализма исследовались задачи распространения импульса в резонансной среде атомов с вырожденными по проекции углового момента энергетическими уровнями в условиях когерентного пленения населенностей. Также исследовались задачи влияния нелинейности на эти процессы. При решении данных задач был получен ряд оригинальных результатов. Результаты корректно описаны в автореферате диссертации, как и их новизна, которая также не вызывает сомнений.

Таким образом, в диссертационной работе М.Ю. Басалаев продемонстрировал хорошее владение аппаратом квантовой оптики, а также продемонстрировал знакомство и понимание экспериментальных работ по данной тематике, получил ряд новых и актуальных результатов. Диссертационная работа М.Ю. Басалаева отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Внс ИПФ РАН А.В. Турлапов, д.ф.-м.н., Ph.D.

Подпись А.В.Турлапова заверяю.
Ученый секретарь ИПФ РАН В.Е. Шапошников, профессор, д.ф.-м.н.
12 января 2015 г.

ИПФ РАН:
603950, г. Нижний Новгород,
ГСП - 120, ул. Ульянова, 46.
turlapov@appl.sci-nnov.ru,
раб. тел. 8 (831) 416 48 28