

О Т З Ы В

научного руководителя д.ф.-м.н. Юдина Валерия Ивановича
на диссертацию Басалаева Максима Юрьевича
«Поляризационные и нелинейные эффекты при распространении световых импульсов в
резонансной атомной среде в условиях когерентного пленения населенностей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.05 – Оптика

Басалаев Максим Юрьевич окончил в 2010 году «с отличием» Физико-технический факультет Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) и защитил выпускную квалификационную работу на соискание степени магистра по направлению «Физика». В том же году он поступил в очную аспирантуру НГТУ под мое научное руководство. Три года аспирантуры и еще год после ее окончания Максим работал над диссертацией по представленной теме. За этот период был выполнен большой объем научно-исследовательской работы, результаты которой нашли отражение в 4-х журнальных публикациях и докладывались на российских и международных конференциях.

Диссертационная работа М. Ю. Басалаева посвящена теоретическому исследованию закономерностей распространения лазерного излучения с импульсной модуляцией его параметров (амплитуды, фазы, поляризационных степеней свободы) в среде резонансных атомов в условиях когерентного пленения населенностей (КПН). В диссертации предложен метод, позволяющий в адиабатическом приближении описать динамику импульсов света с учетом полной нелинейности по полю и различных релаксационных процессов. Несомненным достоинством данного подхода является то, что многие нетривиальные результаты могут быть получены в аналитическом виде. Были рассмотрены два типа квантовых систем, для которых возможен эффект КПН: двухуровневый атом с вырожденными по проекции углового момента энергетическими уровнями и трехуровневая система с конфигурацией энергетических уровней Λ -типа. Отличительной особенностью проведенных исследований является, во-первых, детальный учет поляризационного аспекта взаимодействия атомов с полем; во-вторых, все результаты получены для произвольной величины поля (т.е. вне линейного приближения); и, в-третьих, анализируется в комплексе распространение лазерного излучения с модуляцией во времени (в частности, импульсной) всех степеней свободы поля.

К наиболее ярким результатам диссертационной работы можно отнести следующие:

1. предсказан эффект вынужденной модуляции фазы и генерации пилотного импульса при вариации пространственной ориентации эллипса поляризации волны,

- распространяющейся в резонансной среде двухуровневых атомов с вырожденными энергетическими уровнями;
2. продемонстрировано замедление/ускорение фазовых импульсов бихроматического излучения, распространяющегося в среде Λ -атомов в условиях КПН;
 3. показано, что фазовый импульс компоненты резонансного бихроматического поля разделяется в среде Λ -атомов на две фракции (т. е. возникает фазовая самомодуляция), движущиеся с существенно отличающимися скоростями, при этом происходит модуляция в виде двух импульсов фазы другой компоненты поля, которая на входе в среду была постоянной.

Все поставленные перед диссертантом задачи были успешно решены, а диссертация представляет собой законченную научную работу. В ходе работы над диссертацией Максим зарекомендовал себя как способный, ответственный и целеустремленный молодой исследователь, владеющий современными методами теоретической и математической физики. В решении сложных аналитических задач он проявлял упорство и самостоятельность.

Считаю, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а М. Ю. Басалаев, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Научный руководитель,
главный научный сотрудник ИЛФ СО РАН,
д.ф.-м.н.

В. И. Юдин

12.01.2015

Подпись главного научного сотрудника
ИЛФ СО РАН д.ф.-м.н. Валерия Ивановича Юдина

заверю

Ученый секретарь ИЛФ СО РАН
к.ф.-м.н.



/П.В. Покасов/