

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.024.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ФАНО, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 30 января 2015 г. № 2

О присуждении Лещенко Вячеславу Евгеньевичу, гражданину России, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Когерентное сложение параметрически усиленных мультитераваттных фемтосекундных импульсов в двухканальной лазерной системе» по специальности 01.04.21 – лазерная физика принята к защите 17.10.2014 г., протокол № 4, диссертационным советом Д 003.024.01 на базе ФГБУН Института лазерной физики Сибирского отделения РАН, ФАНО, 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 13/3, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Лещенко Вячеслав Евгеньевич, 1988 года рождения, в 2012 году окончил ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ), работает аспирантом в ФГБУН Институте лазерной физики Сибирского отделения РАН, ФАНО.

Диссертация выполнена в лаборатории физики лазеров сверхкоротких импульсов ФГБУН Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Трунов Владимир Иванович, ФГБУН Институт лазерной физики Сибирского отделения РАН, лаборатория физики лазеров сверхкоротких импульсов, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Гарнов Сергей Владимирович, доктор физико-математических наук, ФГБУН Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, зам. директора по научной работе;

Лосев Валерий Федорович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт сильноточной электроники Сибирского отделения РАН, лаборатория газовых лазеров, заведующий лабораторией  
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФБГУН Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, в своём положительном заключении, подписанном Хазановым Ефимом Аркадьевичем, доктором физико-математических наук, член-корреспондентом РАН, заведующим отделом нелинейной и лазерной физики и Яковлевым Иваном Владимировичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником отдела нелинейной и лазерной физики, указала, что диссертация вносит заметный вклад в развитие направления создания лазерных систем высокой интенсивности, основанных на методе когерентного сложения, а полученные в ней результаты представляют большой научный и практический интерес.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе 15 работ по теме диссертации и 6 в рецензируемых научных изданиях. Работы представляют собой статьи в рецензируемых журналах и тезисы докладов на конференциях. Авторский вклад В.Е. Лещенко – решающий. Наиболее значительные работы:

1. Bagayev S. N., Leshchenko V. E., Trunov V. I., Pestryakov E. V., and Frolov S. A. Coherent combining of femtosecond pulses parametrically amplified in BBO crystals // *Optics Letters*. 2014. V. 39, № 6. P. 1517–1520.

2. Leshchenko V. E., Trunov V. I., Frolov S. A., Pestryakov E. V., Vasiliev V. A., Kvashnin N. L. and Bagayev S. N. Coherent combining of multimillijoule parametric-amplified femtosecond pulses // *Laser Phys. Lett.* 2014. V. 11, № 9. 095301.

3. Bagayev S. N., Trunov V. I., Pestryakov E. V., Frolov S. A., Leshchenko V. E., Kokh A. E. and Vasiliev V. A. Super-intense femtosecond multichannel laser system with coherent beam combining // *Laser Physics*. 2014. V. 24, № 7. 074016.

4. Лещенко В. Е., Трунов В. И., Пестряков Е. В., Фролов С. А. Безабрационная широкополосная система стретчер–компрессор для фемтосекундного петаваттного лазерного комплекса с параметрическим усилением // *Оптика атмосферы и океана*. 2014. Т. 27, № 4. С. 332–340.

5. Багаев С. Н., Трунов В. И., Пестряков Е. В., Лещенко В. Е., Фролов С. А., Васильев В. А. Высокоинтенсивные фемтосекундные лазерные системы на основе когерентного сложения оптических полей // *Оптика и Спектроскопия*. 2013. Т. 115, № 3. С. 356–366.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: д.ф.-м.н. Гейнц Ю. Э., ИОА СО РАН, г.н.с.; д.ф.-м.н. Розанова Н. Н., член-кор. РАН, ОАО ГОИ; д.ф.-м.н. Кобцева С. М., НГУ, зав. отделом; д.т.н. Майора А. Ю., ИАПУ ДВО РАН, в.н.с. Все поступившие отзывы положительные, в отзыве Кобцева С. М. замечания отсутствуют; в отзыве Гейнца Ю. Э. содержится замечание о формулировке

защищаемых в диссертации положений, заключающееся в том, что: в первом положении защищается возможность, а не сам результат реализации когерентного сложения при острой фокусировке; в третьем положении указано, что созданная система позволяет расширить полосу стабилизации более чем на два порядка, тогда как в тексте автореферата указано, что реализовано увеличение ширины полосы на два порядка. В отзыве Майора А. Ю. содержится замечание о слишком широком утверждении в четвёртом пункте научной новизны. В отзыве Розанова Н. Н. содержится пожелание видеть оценку предельных возможностей метода когерентного сложения, определяемых квантовыми флуктуациями, и их сравнение с достигнутым уровнем, определяемым техническими шумами. В отзывах отмечается, что тема диссертационной работы, несомненно, актуальна, автореферат в полной мере соответствует диссертации и отражает ее содержание, а соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их опытом, компетентностью и широкой известностью их достижениями в области создания и применения лазеров высокой мощности и интенсивности, наличием публикаций по указанной тематике, а также их способностью оценить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод подавления вклада амплитудных шумов в регистрируемую разность фаз усиленных импульсов;

предложен и экспериментально реализован метод увеличения частотной полосы отработки системы активной стабилизации разности фаз усиленных импульсов в низкочастотных лазерных системах;

доказана перспективность применения этого метода для существенного повышения стабильности разности фаз, а также других параметров, усиленных импульсов, критичных для реализации когерентного сложения.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что на основании проведенных исследований сформулированы важные обобщения и выводы, способствующие решению проблемы создания высокоинтенсивных лазерных систем, основанных на методе когерентного сложения.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы численные и

аналитические методы расчёта зависимости эффективности когерентного сложения от нестабильности различных параметров складываемых импульсов;

изложены идеи создания высокоинтенсивных лазерных систем на основе новых методов когерентного сложения параметрически усиленных фемтосекундных импульсов;

исследованы методы увеличения частотной полосы отработки системы активной стабилизации разности фаз в низкочастотных лазерных системах и подавления вклада амплитудных шумов в регистрируемую разность фаз усиленных импульсов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен метод увеличения частотной полосы отработки системы активной стабилизации разности фаз в низкочастотных лазерных системах и подавления вклада амплитудных шумов в регистрируемую разность фаз усиленных импульсов, позволяющие достичь стабильности разности фаз усиленных импульсов, необходимой для реализации высокоэффективного когерентного сложения;

создана лазерная система с когерентным сложением параметрически усиленных фемтосекундных импульсов. В этой установке продемонстрирована достижимость интенсивности релятивистского уровня, открывающая перспективы проведения исследований в области релятивистской оптики, в частности создания компактных лазерно-плазменных ускорителей заряженных частиц и источников когерентного излучения фемтосекундной длительности в рентгеновском и гамма диапазонах, генерацию аттосекундных импульсов;

определены требования к стабильности различных параметров складываемых импульсов для достижения высокой эффективности когерентного сложения, которые могут быть использованы при проектировании лазерных систем, основанных на методе когерентного сложения;

разработана система стретчер–компрессор для высокоинтенсивных петаваттных лазерных систем с пикосекундной ( $\sim 100$  пс) длительностью импульсов накачки;

результаты диссертационной работы могут быть использованы для дальнейшего развития методов создания высокоинтенсивных лазерных систем на основе когерентного сложения в ИЛФ СО РАН, НГУ, ЦИЭС, ИФП РАН, МГУ, ИОФ РАН, ФИАН и других организациях, осуществляющих разработку и эксплуатацию лазерных систем высокой интенсивности и мощности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты получены на сертифицированном оборудовании, продемонстрирована воспроизводимость результатов исследования в различных условиях, имеется соответствие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике; экспериментальные результаты согласуются с численными расчетами;

для расчета и описания экспериментальных результатов использовались хорошо известные, надёжные теоретические методы и модели;

результаты диссертации получили хорошую апробацию и цитируются в российских и зарубежных изданиях.

Личный вклад соискателя состоит в активном непосредственном участии на всех этапах работы: разработке и реализации метода увеличения частотной полосы отработки системы активной стабилизации разности фаз в низкочастотных лазерных системах и метода подавления вклада амплитудных шумов в регистрируемую разность фаз усиленных импульсов, проведении теоретического анализа эффективности когерентного сложения, в создании экспериментальной установки, в обработке и интерпретации полученных данных, в публикации статей по выполненной работе.

На заседании 30.01.2015 диссертационный совет принял решение присудить Лещенко В.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного  
совета Д003.024.01

д.ф.-м.н., академик РАН

Багаев Сергей Николаевич

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д003.024.01, к.ф.-м.н.

Никулин Николай Георгиевич

30 января 2015 г.

М.П.