

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук,

академик Г.А. Месяц

«27» января 2014 г.



**План научно-исследовательской работы
Самарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физического института им.П.Н. Лебедева РАН
на 2014 год**

1. Наименование государственной работы – Фундаментальные научные исследования в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

2. Характеристика работы

Самарский филиал

Пункт программы ФНИ Государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований в части:	Содержание работы	Объем финанси- рования 2014 г.	Планируемый результат выполнения работы, подразделение ФИАН и руководитель работы
1	2	3	4

1	2	3	4
1. Теоретическая математика. 2. Вычислительная математика. 10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом. 12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений. 14. Современные проблемы физики плазмы, включая физику высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах. 16. Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечно-земных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследова-	Проведение работ по исследованию кинетических и нелинейных волновых процессов в неравновесных открытых средах и их применению в аэрокосмических, астрофизических приложениях, в лазерных и оптических информационных технологиях.	14 667,1	СФ ФИАН Научный руководитель темы: зав. лабораторией д.ф.-м.н. М.В. Загидуллин Планируемые результаты: 1. Экспериментально измеренная степень восстановления озона в смеси $O-O_2-O_3$ после лазерного фотолиза 2. Экспериментальные данные по диссоциации молекул йода молекулами $O_2(^1\Delta)$. 3. Расчетная модель кинетики активной среды фотохимического кислородно-йодного лазера. 4. Действующая экспериментальная установка с использованием ВЧ разряда для получения метастабильных атомов инертных газов. Действующий лазерно-диодный спектрометр для измерения концентраций метастабильных атомов инертных газов. Результаты измерений концентраций метастабильных атомов инертных газов и анализ перспектив создания экспериментальной установки. 5. Экспериментальные данные по характеристикам разряда в закрученном газовом потоке на различных режимах по давлениям газа и токам разряда. Экспериментальные данные о характеристиках плазмы и нарабатываемых в газе концентрациях синглетного кислорода. 6. Вычислительный алгоритм для проведения численного моделирования широкоапертурной оптической системы, генерирующей автоволновые периодические, спиральные и вихревые структуры. 7. Расчетное значение декремента затухания магнитогазодинамических волн и условий их неустойчивости в газоплазменной среде в присутствии стационарного магнит-

ний космоса, координатно-временное обеспечение фундаментальных исследований и практических задач. 18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе. 22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва. 44. Фундаментальные основы химии. 77. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов. Новая тема НИР: Кинетические и нелинейные волновые процессы в неравновесных открытых средах, их применение в аэрокосмических, астрофизических приложениях, в лазерных и оптических информационных технологиях.			ного поля. 8. Уравнение, описывающее нелинейные магнитогазодинамические волны малой амплитуды в газоплазменной среде в присутствии стационарного магнитного поля и укороченные уравнения, описывающие трёхволновые взаимодействия магнитогазодинамических волн. 9. Вычислительный алгоритм численного моделирования структуры вихревого потока в вихревой камере с нестационарным источником тепловыделения.
---	--	--	---

1	2	3	4
8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости 9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы 10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом 11. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину 35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при	Проведение исследований по формированию световых полей для обработки информации и по исследованию процессов взаимодействия лазерного излучения с материалами и объектами в технологических процессах, медицинских и других применениях.	26 188,3	СФ ФИАН Научный руководитель темы: директор СФ ФИАН к.ф.-м.н. А.Л Петров Планируемые результаты: 1. Оптимальные режимы и рекомендации по селективному лазерному спеканию функционально-градиентных структур. 2. Объемные функционально-градиентные образцы наноматериалов на основе наноксидов меди, никеля, железа, их композитов и полимерных связующих, полученные методом селективного лазерного спекания. 3. Экспериментальные данные о морфологических, структурных, электро -физических и/или -магнитных характеристиках синтезированных наночастиц оксидов металлов и ферритов, заключенных в полимерную матрицу в зависимости от условий лазерного воздействия, размеров наночастиц и степени окисления последних. 4. Синтезированные при температурах 1200-1350°C и различных временах выдержки образцы α-Al₂O₃ различного гранулометрического состава и их структурные характеристики. 5. Результаты определения насыпной плотности и элементного состава α-Al₂O₃, полученного при различных температурах и временах выдержки. 6. Отработанные методики лазерной обработки алюминиевых сплавов излучением ТЕА СО₂-лазера и отработанные методики металлографического исследования и анализа структуры алюминиевых и титановых сплавов с помощью атомно-силовой микроскопии.

многих критериях. 45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов. Новая тема НИР: Формирование световых полей для обработки информации и исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с материалами и объектами в технологических процессах, медицинских и других применениях.			7. Действующая экспериментальная установка, позволяющая проводить эксперименты по взаимодействию излучения Nd:YAG-лазера с галлием в криогенных жидкостях. 8. Результаты исследования процесса получения наночастиц галлия, а так же его соединений методом лазерной абляции при криогенной температуре. 9. Режимы и условия лазерной импульсной сварки с принудительным охлаждением различных марок сталей. 10. Разработанный метод учета влияния числовой апертуры на фокусировку неоднородно поляризованных световых полей 11. Разработанное программное обеспечение и результаты численных экспериментов по фокусировке векторных полей 12. Анализ поведения микрообъектов в сложных световых ловушках, созданных вихревыми световыми полями. 13. Результаты теоретического исследования возможности существования полей с супергауссовым спадом интенсивности, обладающих топологическим зарядом. 14. Эффективный метод вычисления коэффициентов разложения спиральных пучков по базису. 15. Экспериментально определенные зависимости максимума модуля корреляционной функции от среднеквадратичного отклонения от формы соответствующих контуров. 16. Разработанные методы и программное обеспечение для прямого и обратного вейвлет-преобразования с использованием оптики спиральных пучков.
---	--	--	---

Директор СФ ФИАН



А.Л.Петров