

Информационный отчет о проделанной работе
за 2024 год

Научно-инженерный и образовательный центр СПЕКТР

Отражает наиболее важные научные результаты и достижения с описанием вклада, целей, задач. В качестве примера могут быть описаны следующие результаты:

- участие в научных конкурсах, проектах, грантах, коллаборациях

Минигрант

Название научной темы:

Исследование и разработка гибридно-оптической голографической памяти с высокой плотностью хранения информации

Наименование конкурсной тематики:

Исследование методов записи мультиплексированных голограмм в голографических запоминающих устройствах

Сведения о фактическом выполнении плана работы

- Проведен анализ работ компьютерно-синтезированных Фурье голограмм;
- Показано преимущество применения метода цифровой голографической интерферометрии для восстановления комплексной амплитуды изображения Фурье объекта с использованием голограмм сфокусированных изображений;
- Получен результат интерференции между опорным и объектным пучками на ПЗС-матрице в виде голограмм сфокусированного изображения;
- Описаны математические выражения интенсивности;
- Продемонстрирован интерфейс программы цифровой голографической интерферометрии для обработки и расчета интерферограмм.

Сведения о достигнутых конкретных научных результатах

Проведен анализ и синтез волновых фронтов посредством их компьютерной обработки, которая позволяет регистрировать голограммы непосредственно на матричный цифровой сенсор – ПЗС-матрицу и обрабатывать записанную картину распределения интенсивности цифровыми методами.

Показана, что для восстановления комплексной амплитуды изображения объекта Фурье-преобразование, наиболее технологичным с точки зрения анализа диффузно-отражающих объектов является цифровой голографической интерферометрии с использованием голограмм сфокусированных изображений.

Построена оптимальная оптическая схема сфокусированных изображений. Записанная по данной схеме, цифровая голограмма представляет собой трехмерный массив данных $A \times B \times C$, где $A \times B$ – размер приемного сенсора в пикселях в ПЗС матрице, а C – индекс дискретизации данных каждого пикселя. Для восстановления объектной волны цифровой голограммы, дважды применить двумерное Фурье-преобразование к зарегистрированному массиву, в котором присутствуют три компонента: суперпозиция двух полей в центре, а также объектное поле и его комплексно сопряженное поле, ограниченные изображением диафрагмы по бокам.

Проведен анализ и расчет для обеспечения возможности регистрации голограммы при низкой разрешающей способности, как такового имеет ПЗС матрицы, в котором необходимо существенно уменьшить (в сравнении с традиционными интерферометрами) пространственную частоту интерференционной структуры, возникающей в области наложения объектной и опорной волн.

Разработан и продемонстрирован программный продукт интерфейс программы цифровой голографической интерферометрии для ввода, предварительной обработки и расчета интерферограмм.

- заключенные хоздоговора с предприятиями и организациями на выполнение НИР и НИОКР
- государственные, ведомственные и иные награды, международное признание
- участие в важных мероприятиях региона, отрасли и пр. (в том числе конкурсах)
- наиболее значительные публикации в научных журналах: квартильных, имеющих высокий ИФ, входящих в международные и российские системы цитирования
 1. Development of methods of processing acousto-optical images to solving problems in seismology
 2. Запись и обработка изображений с применением цифрового голографического интерферометра
- организация мероприятий международного значения с привлечением иностранных участников
- защиты аспирантов, докторантов и соискателей, которые прошли защиту и получили ученую степень в течение трех лет после окончания аспирантуры и докторантуры (полные данные). Обязательно указать научных руководителей (ФИО).
- другие значимые достижения в науке и научной деятельности

Подтверждения прикладываются, за исключением включенных в НИД
ИАИС.

Руководитель Жээнбеков Акылбек Ааматович

