



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2587-9189

**СБОРНИК СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ



№ 8(8)

г. НОВОСИБИРСК, 2017



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

*Сборник статей по материалам
VIII международной научно-практической конференции*

№ 8 (8)
Декабрь 2017 г.

Издается с августа 2017 года

Новосибирск
2017

СЕКЦИЯ

«ФИЗИКА»

СИСТЕМА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ГОЛОГРАММ

Гужов Владимир Иванович

д-р техн. наук, проф. кафедры систем сбора и обработки данных
Новосибирского государственного технического университета,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: vigguzhov@gmail.com

Прохоренко Евгений Валерьевич

канд. техн. наук, доц. кафедры систем сбора и обработки данных
Новосибирского государственного технического университета,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: evp@keps.pro

Марченко Илья Олегович

канд. техн. наук, доц. кафедры систем сбора и обработки данных
Новосибирского государственного технического университета,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: i.o.marchenko@gmail.com

Серебрякова Екатерина Евгеньевна

аспирант кафедры систем сбора и обработки данных
Новосибирского государственного технического университета,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: serebryakova.ee@gmail.com

SYSTEM FOR REGISTRATION AND RECOVERY
OF DIGITAL HOLOGRAMS

Vladimir Guzhov

professor of Novosibirsk State Technical University,
Russia, Novosibirsk

Evgeny Prokhorenko

associate professor of Novosibirsk State Technical University,
Russia, Novosibirsk

Ilya Marchenko

associate professor of Novosibirsk State Technical University,
Russia, Novosibirsk

Ekaterina Serebryakova

postgraduate of Novosibirsk State Technical University,
Russia, Novosibirsk

АННОТАЦИЯ

В работе представлена простая оптическая система для регистрации и восстановления цифровых голограмм без регистрации на фотопластинке. С помощью пошагового фазового сдвига (PSI) в плоскости фотоматрицы камеры, определяется амплитуда и фаза математической голограммы. Для восстановления изображения используется преобразование Френеля с параметрами зависящими от конкретных характеристик оптической установки. Показано, что изображение восстанавливается с достаточным качеством без регистрации на фотоматериале.

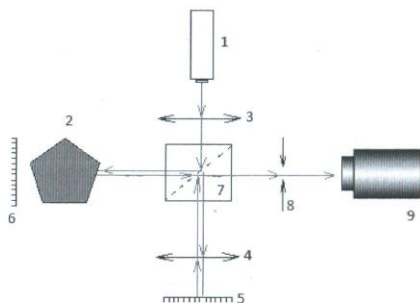
ABSTRACT

The paper presents a simple optical system for registration and recovery digital holograms without registration on a photographic plate. With the help of a step-by-step phase shift (PSI) in the plane of the camera's photomatrix, the amplitude and phase of the mathematical hologram are determined. To restore the image, a Fresnel transformation with parameters depending on the specific characteristics of the optical installation is used. It is shown that the image is restored with sufficient quality without registration on the photos.

Ключевые слова: голография; интерферометрия; цифровая голография; пошаговый фазовый сдвиг.

Keywords: holography; interferometry; digital holography; phase shift interferometry.

При регистрации цифровых голограмм использовалась оптическая схема, показанная на рисунке 1.



Примечание: 1 – лазер; 2 – объект, 3 – расширитель пучка, 4 – светофильтр для выравнивания уровня интенсивности, 5 – опорное зеркало закрепленное на пьезокерамике, 6 – зеркало для юстировки установки; 7 – делитель светового пучка; 8 – диафрагма; 9 – камера.

Рисунок 1. Схема записи цифровой голограммы

Интерференция опорного и объектного пучков и формирование голограмм происходит на матрице фотокамеры (9).

На рисунке 2 показана фотография голографической установки. Обозначения элементов совпадают с обозначениями на рис. 1.

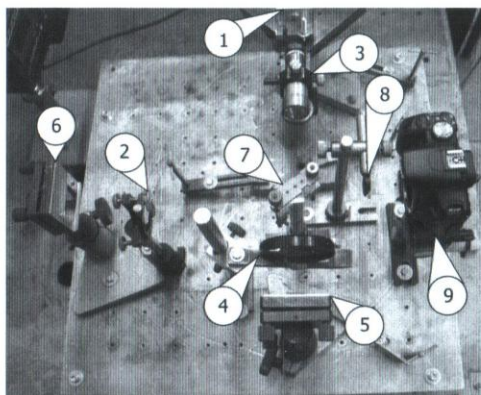


Рисунок 2. Голографическая установка

При формировании цифровой голограммы необходимо, во-первых, обезопасить установку от внешних вибраций, поскольку это препятствует формированию устойчивой интерференции. Для этого используется antivибрационный стол. Во-вторых, в зоне интерференции влияние постороннего освещения должно быть минимально, камера должна фиксировать только интерференцию монохроматического когерентного света лазера. Для этого эксперимент должен проводиться без освещения естественными или искусственными источниками света. В-третьих, интенсивность света, отраженного от объекта, должна примерно совпадать с интенсивностью опорного пучка. В противном случае произойдет перекрытие по яркости одного пучка другим, что не позволит корректно сформировать голограмму. В-четвертых, камера должна фиксировать только интерференционную картину. Для этого над оптическим кубом размещают специальный щит, препятствующий попаданию прямых лучей света от объекта на матрицу цифровой камеры.

В качестве объекта использовался юбилейный серебряный значок с эмблемой университета (рис. 3).



Рисунок 3. Объект для записи голограммы

На рисунке 4 показаны результаты интерференции между опорным и объектным пучками при изменении фазового угла сдвига $\delta_1 = 0$, $\delta_2 = 90^\circ$, $\delta_3 = 180^\circ$, $\delta_4 = 270^\circ$.

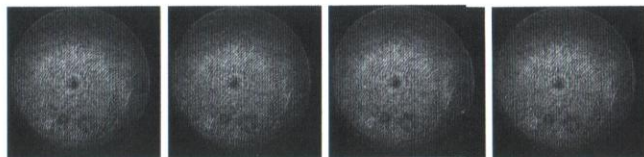


Рисунок 4. Интерференционные картины при изменении фазового угла сдвига $\delta_1 = 0$, $\delta_2 = 90$, $\delta_3 = 180$, $\delta_4 = 270$

По этим картинам определялась фазовое распределение и амплитуда по полю по выражениям приведенным в [1-3]. Затем формировалась математическая голограмма с помощью следующего выражения

$$G(x, y) = a_p(x, y) \exp(\varphi_p(x, y)), \quad (1)$$

где: $a_p(x, y)$ - амплитуда поля, $\varphi_p(x, y)$ фаза поля, распространяемого от объекта в плоскости голограммы (η, ξ) . Если удастся найти математическую голограмму $G(x, y)$, то в плоскости изображения можно восстановить комплексную амплитуду поля рассеянного от объекта.

На рисунке 5 показаны амплитуда и фаза математической голограммы.

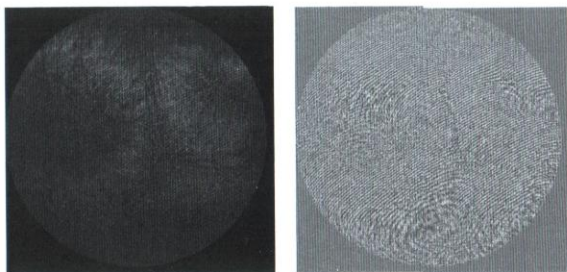


Рисунок 5. Амплитуда и фаза математической голограммы

Действительное изображение восстанавливалось по математической голограмме с помощью преобразования Френеля [4-6].

Размер объекта - 7 мм, расстояние до объекта - 135 мм. Результат восстановления показан на рисунке 7.



Рисунок 7. Результат восстановления действительного изображения из математической голограммы.

Шумы на рисунке 7 вызваны отклонением опорного пучка от плоского. Повышением качества оптических элементов этот фактор можно устранить.

Таким образом представленная система позволяет восстанавливать изображения при регистрации цифровых голограмм с помощью фотокамеры без регистрации на фотоматериалы.

Список литературы:

1. Гужов В.И., Ильиных С.П. Новый метод анализа интерферограмм с произвольно заданными пошаговыми фазовыми сдвигами // Автметрия. - 2002. - № 2. - С. 72-79. (То же в: Guzhov V.I., Il'nykh S.P. GENERALIZED DECIPHERING ALGORITHM FOR INTERFEROGRAMS WITH STEP-BY-STEP SHIFT // Il'nykh S.P., Guzhov V.I. // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. - 2002. - No. 2).
2. Гужов В.И., Ильиных С.П., Хайбуллин С.В. / Восстановление фазовой информации на основе методов пошагового фазового сдвига при малых углах между интерферирующими пучками // Автметрия. - 2017. - Т. 53, № 3. - С. 101-106. (То же в: Guzhov V.I. Phase information recovery based on the methods of phase shifting interferometry with small angles between interfering beams / V.I. Guzhov, S.P. Il'nykh, S.V. Khaibullin // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. - 2017. - Vol. 53, iss. 3. - P. 288-293. - DOI: 10.3103/S875669901703013X).

3. Ильиных С.П., Гужов В.И., Кафидова Н.Е., Бочаров Д.Д. Робастный алгоритм расшифровки интерферограмм // Автометрия. - 2005. - № 3. - Т 41. - С 122-125 (То же в: S.P.Ilinykh, V.I.Guzhov, E.V.Kartavykh Systematic Error Correction in Determining the Total Phase in Integer Interferometry // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. - 2008. - Vol.44/- No. 6. pp. 96-102).
4. Ярославский Л.П., Мерзляков Н.С. Цифровая голография. - М.: Наука. - 1982.- 219 с.
5. Представление преобразования Френеля в дискретном виде. / Гужов В.И., Несин Р.Б., Емельянов В.А. // Автоматика и программная инженерия, Новосибирск, – 2016. - № 1(15) – С. 91–96 Presentation of Fresnel Transform in the Discrete Form / V.I. Guzhov, R.B. Nesin, V.A. Emelyanov // Automatics & Software Enginery, Novosibirsk, - 2016. - No.1(15) , p.91-96.
6. Гужов В.И. Математические методы цифровой голографии: Учеб. пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 80 с.

СЕКЦИЯ

«ФИЛОЛОГИЯ»

ПЕРЕВОД ВОЕННОЙ МЕТАФОРЫ В СПОРТИВНОМ ДИСКУРСЕ (НА МАТЕРИАЛЕ НЕМЕЦКИХ СМИ)

Агабабян Сусанна Рубеновна

*канд. психол. наук,
доц. кафедры Лингвистики и межкультурной коммуникации,
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: asusanna@mail.ru*

Маслова Анастасия Сергеевна

*магистрант факультета Лингвистики и журналистики,
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: anmas94@mail.ru*

TRANSLATION OF THE MILITARY METAPHOR IN SPORTS DISCOURSE (BASED ON THE GERMAN MEDIA)

Susanna Agababyan

*candidate of Psychological Sciences, associate professor
of the department of Linguistics and Intercultural Communication,
Rostov State University of Economics,
Russia, Rostov-on-Don*

Anastasiya Maslova

*graduate student of the faculty of Linguistics and Journalism,
Rostov State University of Economics,
Russia, Rostov-on-Don*