**Устойчивость цифровых водяных знаков к случайным шумам**

С. А. Селиверстов

[sergey@elmis-soft.com](mailto:sergey@elmis-soft.com)

Научный руководитель д.ф.м.н.,профессор С.В. Белим

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского*

Цифровые водяные знаки получили широкое распространение в связи с необходимостью сохранения авторских прав на мультимедийные данные. На сегодняшний день разработан ряд алгоритмов встраивания данных в изображение. Одним из подходов является использование стеганографических алгоритмов [1]. Однако цифровые водяные знаки, построенные на основе стеганографии не устойчивы к таким сильным воздействиям как перенесение на твердую копию или передача по зашумленному каналу. Принципиально другой подход был предложен в работе [2]. В данной статье приведен алгоритм встраивания цифровых водяных знаков на основе цифровой голографии. В этом случае для встраивания, извлечения и проверки цифровых водяных знаков используется дискретное преобразование Фурье. Причем встраивание может производиться, как в пространственной, так и в частотной области.

В данной работе с помощью компьютерного эксперимента исследуется устойчивость голографических цифровых водяных знаков к различным воздействиям. Отдельно исследуются случайные шумы, возникающие при передачи сигнала по каналу с помехами. После зашумления с различной степенью интенсивности производится извлечение встроенного изображения и сравнение с оригиналом. Сравнение производится с помощью различных метрик схожести изображений. Выявлена зависимость искажения встроенного изображения от уровня зашумленности.

Также исследовано влияние различных фильтров на качество встроенного водяного знака. Исследованы сглаживающие и дифференцирующие фильтры.

**Библиографический список**

1. Конахович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. – М.: Издательство МK-Пресс, 2006 г. – 288 c.

2. Смирнов М. Голографический подход к встраиванию голографических водяных знаков в фотоизображение.// Оптический журнал, 2005, Т. 72, № 6, С.51-56.