

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Митрофановой Е.Ю.
«Нейросетевые сжимающие преобразования данных
и алгоритмы создания цифровых водяных знаков
в объектах мультимедиа графических и звуковых форматов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Диссертационная работа посвящена обоснованию и исследованию моделей и алгоритмов создания цифровых водяных знаков (ЦВЗ), основанных на построении нейросетевых сжимающих преобразований в интересах повышения скрытности и устойчивости, а также обеспечения универсальности алгоритмов создания ЦВЗ по отношению различным форматам объектов цифрового контента. Тема диссертации представляется актуальной и соответствует специальности 05.13.17.

Новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. Доказана теорема о сходимости весовых коэффициентов двуслойной линейной нейронной сети гетероассоциативного типа с сокращенным числом нейронов в скрытом слое к компонентам собственных векторов, получаемых при решении обобщенной задачи на собственные значения при обучении по совокупности реализаций статистически связанных входного и выходного векторов. Показано, что при обучении такой нейронной сети на выходе получается приближенное представление оптимальной (в классе линейных) оценки выходного вектора относительно наблюдения входного вектора в виде разложения по первым собственным векторам выборочной матрицы ковариации оценки с минимальной дисперсией остаточной ошибки.

2. Предложены схемы использования универсальных сжимающих преобразований для стеганографического встраивания ЦВЗ в объекты-контейнеры различных типов с минимальным уровнем дисперсии вносимых искажений на основе искусственных двухслойных нейронных сетей прямого распространения. Обоснованы два алгоритма преобразования данных для создания ЦВЗ в объектах-контейнерах различных классов, отличающиеся применением гетероассоциативного и автоассоциативного сжимающих отображений.

3. Предложены и исследованы структуры алгоритмов встраивания ЦВЗ, представленных в виде двоичной последовательности, в файлы контейнеры, имеющие целочисленный формат представления данных (изображения, звук, видео), а также – алгоритмов восстановления ЦВЗ, основанных на применении процедур классификации фрагментов контейнера, реализуемых с использованием линейной или нелинейной нейронной сети прямого распространения. Получены закономерности, описывающие потенциальные характеристики качества встраивания и восстановления ЦВЗ для объектов различных классов.

Результаты диссертационной работы имеют практическое значение для разработки специального математического и программного

обеспечения в интересах создания цифровых водяных знаков как средств маркирования объектов цифрового (электронного) контента, обеспечивающих эффективный контроль использования объектов интеллектуальной собственности, а также для диагностики аудио- и графических данных.

Результаты проведенных исследований достаточно полно отражены в печатных изданиях: по теме диссертации опубликовано 10 статей, из них 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований.

На основании текста автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Недостаточно подробно расписаны предложенные универсальные алгоритмы преобразования данных в интересах решения задачи встраивания и восстановления сообщений (ЦВЗ) в контейнерах, имеющих целочисленный формат представления данных.

2. Недостаточно подробно расписаны методики анализа возможности обнаружения факта встраивания ЦВЗ и анализа возможности восстановления встроенной последовательности ЦВЗ при воздействиях стороннего наблюдателя.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Задачи, решаемые в диссертации, являются актуальными, предложенные решения обладают несомненной научной новизной и практической значимостью. Считаем, что диссертация соответствует требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Ведущий научный сотрудник
отдела нелинейного анализа
и проблем безопасности
ВЦ им. А.А. Дородницына РАН
доктор технических наук


В.А. Грущанский

Грущанский Василий Аркадьевич



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Вычислительный центр им. А. А. Дородницына Российской академии наук
119333, Москва, ул. Вавилова, 42, тел: 8 (499)135-52-09