

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Чернышева Станислава Андреевича  
на тему «**Разработка и исследование метода матричного маскирования  
видеоинформации в глобально распределенных системах**»  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

ГУАП  
№ 74-524/18-0-0  
от 06.03.2018



### 1. Актуальность темы диссертации

В диссертации Чернышева С.А. объектом исследования является процесс обмена цифровой видеоинформацией по открытым коммуникационным каналам. В настоящее время видеоинформация используется в самых разных видах человеческой деятельности. Одной из наиболее актуальных задач, связанных с накоплением и передачей цифровой видеоинформации в распределенных системах видеонаблюдения, является ее защита от несанкционированного доступа, а также обнаружение фактов ее искажения и подмены. Пакетная передача видеоинформации по открытой IP-сети является широко распространенной, поэтому такая информация является легко доступной для несанкционированного пользователя. Для распределенных систем видеонаблюдения, реализуемых на основе IP-модулей встраиваемого класса, такая задача особенно актуальна, так как для них существуют ограничения по скорости вычислений и свободному вычислительному ресурсу. С учетом возрастающих объемов передаваемой видеоинформации и пропускной способности коммуникационных каналов становится актуальной задача защиты не только предварительно сжимаемой с потерями видеоинформации, но и исходной видеоинформации, поступающей с IP-модулей встраиваемого класса. Существующие криптографические методы защиты информации требуют значительных вычислительных ресурсов, а с учетом малого времени актуальности видеоинформации, что имеет место для ряда распределенных систем видеонаблюдения, применение таких методов нецелесообразно и для систем встраиваемого класса ограничено. В связи с этим разработку нового метода защиты информации для систем встраиваемого класса, к которым относятся IP-модули, можно считать актуальной задачей.

### 2. Основные научные результаты диссертации

Работая над диссертацией, автор проанализировал большое количество литературных источников, посвященных исследуемой проблеме, из них значительная часть на английском языке. В ходе анализа различных методов защиты автор останавливает свой выбор на матричном способе защиты информации как наиболее простом с точки зрения реализации. Разработке и исследованию метода матричного маскирования видеоинформации для распределенных систем



видеонаблюдения и посвящена диссертация. При выполнении диссертационной работы автором диссертации были получены следующие основные результаты:

- разработаны метод на основе модификации стрип-преобразования изображений с использованием уникальных квазиортогональных матриц Мерсенна порядков  $n = 4k - 1$  для покадрового маскирования изображений и алгоритм адаптации маскируемого изображения к порядку маскирующей матрицы, а также найдены особые изображения для матриц Мерсенна, инвариантные к двустороннему матричному преобразованию;

- исследованы устойчивость предложенного метода к потерям информации в канале и внесению изменений третьей стороной в передаваемую маскированную информацию, а также качество маскирования;

- проведен сравнительный анализ предложенного метода с алгоритмом симметричного блочного шифрования и выявлено влияние особенностей изображений на результат их шифрования с использованием короткого ключа.

### **3. Новизна и достоверность результатов диссертации**

Все перечисленные в п. 2 основные результаты, полученные автором, являются новыми и их достоверность не вызывает сомнений.

### **4. Научная и практическая значимость результатов**

Основной научный результат – метод на основе модификации стрип-преобразования изображений с использованием уникальных квазиортогональных матриц Мерсенна порядков  $n = 4k - 1$  для покадрового маскирования изображений. Предложенный метод заявлен как альтернатива криптографическим методам защиты видеoinформации и направлен на его реализацию в системах встраиваемого класса на процессорах ЦОС и ПЛИС. Отмечено, что потенциальные возможности предложенного метода еще не реализованы.

### **5. Характеристика работы в целом**

Материал диссертации написан грамотно, понятно и хорошо структурирован. В каждом разделе имеются содержательные аннотация и выводы. Автор диссертации продемонстрировал хорошее владение методами цифровой обработки изображений и линейной алгебры. Прочтение диссертации позволяет заключить, что ее автор хорошо эрудирован и обладает навыками для выполнения серьезных научных исследований.

Диссертационная работа С.А. Чернышева не свободна от недостатков.

1. Утверждение автора на стр. 32 диссертации и стр. 8 автореферата о более «шумоподобном» результате маскирования в результате применения

предложенного преобразования следовало бы оценить не только качественно, но и количественно.

2. В примере на стр. 33 диссертации написано, что «дополнив изображение пикселями до размера  $304 \times 304$ , разделим его на 64 одинаковых блока размером  $8 \times 8$ . Каждый блок имеет размер  $38 \times 38$  пикселей». Данное утверждение некорректно по смыслу.

3. В диссертации и в автореферате отсутствует обоснование выбора именно 7 изображений из 1000 возможных, на которые ссылается автор. На стр. 50 диссертации сказано лишь, что «был подобран ряд наиболее показательных тестовых изображений».

4. Для изображений на стр. 34 и 35 диссертации и для выбранных для исследования изображений (стр. 50 диссертации) следовало бы указать их размер (разрешение). В частности, отсутствие данной информации не позволяет проанализировать полученные результаты в виде маскированных изображений с точки зрения их размера.

5. В диссертации и в автореферате отсутствует обоснование порядка выбранной матрицы Мерсенна.

6. В диссертации на стр. 51 отсутствует обоснование выбора коэффициента квантования, равного 8192.

7. Из текста диссертации неясно, почему при потере части данных в канале и внесении изменений третьей стороной для оценки качества восстановленных после маскирования и шифрования изображений было выбрано только 3 из 7 изображений, выбранных автором ранее.

8. Небрежность при оформлении диссертации. Так, автор на протяжении всего изложения пользуется разными обозначениями и написанием отдельных слов (ЦОС/DSP, Интернет/Internet, блок RAM/BRAM, пиксель/пиксел, хеш/хэш, Мерсенн/Мерсанн), качество рисунка 2.3 на стр. 29 оставляет желать лучшего, отсутствует нумерация уравнения (2.1), на которое есть ссылка на стр. 31, понятие **стрип-преобразование** часто пишется с ошибкой, в том числе и в автореферате, отсутствует ссылка на литературу [34] (по-видимому, должна быть на стр. 36), а сами ссылки на литературу идут непоследовательно, начиная со стр. 41, перепутана нумерация в формулах (3.4) и (3.5) на стр. 44 и в формулах (3.1)–(3.3) на стр. 48, имеют место тавтология (например, на стр. 11 и 13, 94 и 95) и некоторое количество пунктуационных ошибок и т.д.

## **6. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованием сформулированных в диссертации научных положений, выводов и рекомендаций служат использование корректного математического аппарата,



доклады на научных сессиях ГУАП, конференциях различных уровней и семинарах, а также согласованность полученных результатов с известными результатами в данной области.

Основные материалы диссертации опубликованы в 9 печатных работах, из них 3 опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России.

Результаты работы используются в учебном процессе 2-х кафедр СПбГУАП и в виде программной реализации в системе на кристалле в видеорегистраторах специального назначения, разработанных ООО «АСК Лаборатория» (г. Санкт-Петербург).

## 7. Заключение

Отмеченные недостатки не являются определяющими. Представленную к защите диссертацию следует оценить положительно. Автореферат полно и правильно отражает содержание диссертационной работы. Диссертация С.А. Чернышева может быть определена как научно-квалификационная работа, в которой изложены научно обоснованные технические разработки. Диссертация полностью соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Станислав Андреевич Чернышев заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент,  
доцент кафедры телевидения и видеотехники  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ», кандидат технических наук  
E-mail: zubakin\_@mail.ru  
Тел. +7 (812)-346-47-84



*И.А. Зубакин*  
05.13.2018.

И.А. Зубакин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Почтовый адрес: 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5



*Станислав Андреевич  
Чернышев*