

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Усатюка Василия Станиславовича «**Метод, аппаратно-ориентированный алгоритм и специализированное устройство для построения низкоплотностных кодов архивной голографической памяти**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Помехоустойчивые низкоплотностные (LDPC) коды широко применяются для обеспечения надежной передачи и хранения данных в телекоммуникационных системах и внешних запоминающих устройствах ЭВМ. Они применяются: в спутниковых (например, система DVB-S2X), дальней космической связи (CCSDS), оптоволоконных (25GS-PON) каналах передачи цифровой информации, в твердотельных накопителях флешь-памяти типа NAND, накопителях архивной голографической памяти. Известны теоретические результаты, показывающие, что не квазициклические (случайные) низкоплотностные коды находятся в 0.0045 дБ от предела Шеннона на АБГШ-канале. Это обеспечивается при выполнении следующих условий: длина кода 10 миллионов бит, скорость 0.5, максимальный вес столбца проверочной матрицы 2000, декодировании осуществляется 2000 итерациями метода распространения доверия (Belief Propagation, Sum-Product декодер). Однако, вопрос построения квазициклических низкоплотностных кодов на длинах порядка 32 тысячи бит с ограниченными весом столбца проверочной матрицы и числом итераций декодера, пригодных для практической с приемлемой сложностью реализации контроллеров накопителей архивной голографической памяти остается открытым.

В работе Усатюка В.С. предлагаются новый метод, аппаратно-ориентированный алгоритм и специализированное устройство для построения низкоплотностных кодов, позволяющих повысить надежность воспроизведения информации в голографической памяти.

Качественно отличие диссертационного исследования автора от стандартного подхода, при котором улучшаются отдельные этапы построения низкоплотностных кодов, заключается в реализации всех этапов построения низкоплотностных кодов как единой совокупности: выбор базовой матрицы (протографа) и ее квазициклическое расширение («подъем» протографа), улучшение дистантных свойств (кодového расстояния) и спектра связности (спектра весов псевдокодových слов трешпин-сетов).

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка терминов и принятых сокращений, списка литературы и приложений.

В первом разделе исследован канал архивной голографической памяти, его ключевые особенности, требования к помехоустойчивости, иерархическая система исправления ошибок, методы построения низкоплотностных кодов.

Во втором разделе автором разработан метод построения низкоплотностных кодов для архивной голографической памяти.

В третьем разделе для оценки кодového расстояния (наиболее вычислительно затратной части метода построения кодов), предложен метод оценки кодového расстояния на основе Геометрии чисел, продемонстрирована эффективность предложенного метода по сравнению с методом Браура-Циммермана, используемым в алгебраических пакетах.

Четвертый раздел содержит аппаратно-ориентированную модификацию предложенного метода оценки кодового расстояния, структурную схему и результаты синтеза предложенного устройства на ПЛИС.

Корректность предложенных в диссертации методов и алгоритмов проверена путем имитационного моделирования на ЭВМ. Достоверность выводов диссертации подтверждается апробацией на всероссийских и международных конференциях, международными патентами, публикациями в рецензируемых научных изданиях, актами внедрения. Полученные диссертантом результаты обладают научной новизной и практической значимостью.

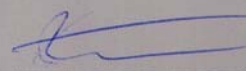
Работа Усатюка В.С. не лишена следующих недостатков:

- в работе имеются ошибки грамматики и пунктуации;
- на основе параметров проверочной матрицы построенного низкоплотностного кода желательно дать оценку пропускной способности декодера (Мбит/с), количество требуемых ресурсов ПЛИС (память, регистры, логика) и СБИС (число логических вентилях для фиксированного тех. процесса), требуемых для реализации декодера;

- используя знание среднего числа итераций декодера, желательно осуществить оценку конструктивных требований к теплоотводу (TDP) контролера архивной голографической памяти при нормальных условиях работы.

Перечисленные недостатки не отражаются на общей оценке уровня диссертации Усатюка В.С. Рецензируемая работа является завершенным научным исследованием и соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», паспорту научной специальности 05.13.05 – “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Усатюк Василий Станиславович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”.

Инженер-программист 1к., к.т.н

 А. М. Бабич

07.06.2022



Сведения о лице, подписавшем отзыв: Бабич Андрей Михайлович, г. Пенза, ул. Байдукова, д. 2, тел.: 8 (8412) 20-89-88, mail@npp-rubin.ru, АО «НПП «Рубин», инженер-программист 1 категории, отдел 3320, 05.13.17 – теоретические основы информатики.