

В редакцию журнала
«Проблемы передачи информации»
от Золотарёва В.В.

Уважаемая редакция!

С большим вниманием прочитал отзыв второго рецензента. Я благодарю его за чтение статьи и подготовку рецензии.

Поскольку моё отношение, основные пожелания и мои предложения я старался развёрнуто изложить в первом ответе, позвольте мне совсем коротко ответить второму рецензенту.

Об описании алгоритма дискуссия была в первом моём ответе и я готов пронумеровать пункты работы декодера, хотя пороговые алгоритмы хорошо известны и все операции в МПД мной были аккуратно перечислены, как и вычисляемые декодером суммы проверок по формуле (4).

Ничего не могу добавить к тому, что, по мнению рецензента, в прикладной части не используются результаты теоретической. Характеристики алгоритма, полученные в экспериментах, соответствуют декодеру, который построен в соответствии с теоретической частью, где есть основная теорема и сформулированы жёсткие требования к кодам по уровню размножения ошибок (РО).

Конечно, рецензент абсолютно прав в том, что проблема декодирования была бы красиво решена, если бы гарантировалось попадание в глобальный экстремум. Но, скорее всего, для простых алгоритмов это никогда не будет доказано и история развития методов декодирования является собой сложный компромисс между эффективностью и сложностью.

Гарантированное приближение к принятому сообщению при изменениях декодируемых символов (основная теорема МПД) - очень хороший результат, который затем позволяет получить хорошие характеристики в экспериментах. Большого от столь простого алгоритма ждать и нельзя! Особенно если он в некоторых случаях на 2 десятичных порядка (!!!) проще других. А для более долгого уменьшения расстояния до принятого сообщения (и, значит, улучшения характеристик!) нужно строить коды с малым уровнем РО. Учитывая бурные дискуссии по поводу основной теоремы на теоретических семинарах, этот результат долгое время был весьма трудно принимаемым, но при построении декодера так, чтобы была верна основная теорема и учитывался уровень РО новыми методами именно это дало возможность реализовать простое и одновременно эффективное декодирование. Возможно, рецензент не был на семинарах в ИППИ, на которых обсуждался алгоритм МПД.

Переходя к прикладной части, хочу отметить, на самом деле основной акцент в исследованиях по кодам всё же обычно делается не просто на эффективной работе декодеров в шумах, а на соотношении эффективности и вычислительных затрат. Рецензент не счёл возможным отделить характеристики МПД от возможностей каскадных процедур, в частности,

турбо алгоритмов. Этот вопрос я детально изложил в первом отзыве. Повторюсь, что каскадные методы с МПД можно и нужно обсуждать в следующих статьях. А среди некаскадных методов рядом с МПД других алгоритмов не видно вообще. Это обстоятельство нужно чётко понимать!

Кстати, показательно, что обычный МПД эффективнее классической каскадной схемы АВ с кодом Рида-Соломона одновременно по энергетике и кодовой скорости. Это обстоятельство могла бы быть поводом для более внимательного отношения к материалу статьи.

Мне также непонятно, почему рецензент не увидел принципиальных результатов в сложности реализации МПД. Можно было обратить внимание, например, на формулу (9) для его программной реализации и на сверхбыструю работу в связи с полным распараллеливанием работы декодера в аппаратном виде, когда МПД как бы превращается в одноконтурную схему с мгновенной реакцией.

Рекламность и сомнительность утверждений, как это написано в рецензии, должны быть также хоть как-то обосновываться. Если у рецензента не было случая заинтересованно проанализировать быстродействие аппаратной версии МПД, то на разницу почти в 2 десятичных порядка по числу операций с другими методами с близкой эффективностью он всё же мог обратить внимание.

Отсутствие корректного отношения к методам МПД только снижает возможность использования новых достижений в области сложности и эффективности простых алгоритмов декодирования в разработках систем цифровой связи. Многопороговые алгоритмы, которые начали разрабатываться на 20 лет раньше турбо кодов, успешно решают задачу обеспечения высокой достоверности передачи в высокоскоростных каналах с большим шумом. Поэтому широкое знакомство научной общественности с результатами разработок в этой области было бы гораздо полезнее. Беспричинно негативное отношение к этим методам, как это следует из текста рецензии, также является следствием непониманием возможностей метода МПД и его перспектив. Правильное отношение к этому алгоритму может быть выработано только при наличии большого числа работ по этой тематике значительного числа различных авторов. Но это будет невозможным, если публикации по этим алгоритмам вообще не будут выходить в свет.

Автор

В.В.Золотарёв