От авторов статьи
"Обзор проблем полярных кодов с позиции технологий Оптимизационной Теории помехоустойчивого кодирования" в журнале
"Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса"

…....

В связи с чрезвычайной сложностью проблемы кризиса в прикладной теории кодирования мы были вынуждены подготовить весьма длинный, к сожалению, ответ. Затем соавторы пришли к единому мнению, что текущая ситуация в нём изложена точно и каких-либо наших ошибок в нашем изложении фактов нет. Правда, некоторые соавторы полагали при этом, что наш ответ слишком суров. Но, прочитав последнее «обвинительное» письмо, поняли, что мы писали ранее неоправданно мягко. Так что нам вынужденно пришлось добавить и мнение ряда официальных оппонентов по докторской диссертации Трифонова. После этого мы свой ответ максимально возможным образом сократили, т.к. иначе при всей его абсолютной точности дочитать его до конца крайне трудно. Посылаем его.

Это и станет, как мы полагаем, правильным завершением нашей весьма странной дискуссии с критиками обзора, сильно выпадающей за пределы логики, культуры и вообще здравого смысла.

Разумеется, по желанию редакции полный ответ (не для публикации, конечно!) так же может быть отправлен в адрес секретаря редакции журнала.

ИТАК.

Наши обзоры уже много лет готовятся в полном соответствии с жёсткими классическими критериями «ПМС»≡ «помехоустойчивость-достоверность-сложность». При этом наши методы, относящиеся к оптимизационной Теории (ОТ) кодирования очень давно, сейчас уже более 30 лет (**!!!**) имеют минимально возможную, т. е. линейную от длины кода **n** сложность **N~n**, причём они, конечно, лишь для правильно выбранных кодов реализуют оптимальные, наилучшие по достоверности решения даже вблизи пропускной способности канала. Эти абсолютно непреложные факты есть в нашем единственном в РФ справочнике от 2004 г. по кодированию под редакцией члена-корреспондента РАН Ю.Б. Зубарева, в семи наших монографиях и ~1000 статей с участием академиков и членов-корреспондентов РАН. (*Остальное пока опустим*)

Все они - в открытом доступе на трёх крупнейших в мире двуязычных сетевых тематических порталах научной школы по Оптимизационной Теории (ОТ): www.mtdbest.ru , http://decoders-zolotarev.ru и www.mtdbest.iki.rssi.ru). Это даёт нам право использовать в наших обсуждениях все свои опубликованные результаты.

Краткий результат наших 50-летних исследований состоит в том, что прежняя прикладная **(!)** теория кодирования (ТК) закончила свой жизненный цикл ~35 лет назад.. А новая ОТ, сформированная на основе тонкой теории

и созданных за 50 лет мощных оптимизационных интеллектуальных программных средств, решила на высоком технологическом уровне все задачи ТК и умеет «мгновенно» определять для наших декодеров все параметры комплексного критерия ПМС вплоть до областей шума, близких к пропускной способности цифровых классических каналов, рассматриваемых теорией. Мы будем активно пользоваться изложенными фактами.

Мы жёстко утверждаем следующее.

1.. Совершенно недопустимо, когда выходящие на защиту соискатели по тематике помехоустойчивого кодирования вообще не демонстрируют никаких знаний о наличии ОТ, у которой по критерию ПДС на текущий момент наилучшие известные и возможные значения. Отказаться от учёта этих обстоятельств нельзя, так как иначе разрушаются основные принципы естественных и технических наук: исследование-изменение- улучшение-технический прогресс и т. д. . Комментаторы «Обзора…» совершенно не в курсе реальной современной теории кодирования, нашей ОТ. И они это крайне агрессивно признают, что само по себе очень удивительно. Но далее будет понятно, что это ещё и <u>чрезвычайно опасно</u>.

А теория и технологии ОТ действительно решили великую проблему Шеннона: простое оптимальное декодирование хороших специальных кодов при высоком уровне шума.

Ниже мы просто рассмотрим последствия всего этого.

Мы абсолютно согласны с тем, что этой труднейшей неблагодарной и бесперспективной темой полярных кодов комментаторы занимались упорно и в рамках тех очень ограниченных возможностей выбранного подхода они выполнили огромную работу. Но это – в общем.

<u>Конкретно</u>: Все их методы имели сложность существенно более высокую, чем линейную, как у наших алгоритмов. Для некоторых их методов сложность $N \sim n*(\mathrm{Ln}\ n)$ или более, где n – длина кода, для других $N \sim n*(\ln n)^2$ или даже более: $\sim n^3$ (по текстам их книг, авторефератов и диссертаций). А учитывая, что все их методы далеко не оптимальны, т.е. не обеспечивает наилучшие возможные по достоверности решения для их кодов, как это делают конкретные коды и методы ОТ, все без исключения их «результаты» существенно хуже алгоритмов ОТ, причём, иногда по сложности - до многих тысяч раз. <u>И защищать им было нечего абсолютно!</u>

Почему критики не читали давно разошедшийся большими тиражами очень популярный наш справочник и другие публикации – это уже прямой вопрос к ним. Но данный казус с диссертантами – далеко не первый и даже не пятый случай таких абсолютно «неинформированных учёных». Эти печальные драматические истории у нас приведены во многих наших публикациях и опять же на наших сетевых порталах!

Напомним, что наша ОТ известна с 1981 года, в том числе по монографии Совета по кибернетике АН СССР, изданной издательством

«Наука», а полностью ОТ завершена в 1985г. Важнейшие детали – в наших монографиях! Так что у критиков было много времени, чтобы хоть как-то ознакомиться с нашей ОТ. Ну, а если нет, - так пострадали именно наши комментаторы. Но тут уж им не на кого пенять: надо знать, слушать, думать и читать научную литературу хотя бы раз в 10-20 лет. Система всеобщей учёбы везде рухнула полностью. Ну, что ж, учитесь сами!

И, однако же при этом в последнем письме критики обвинили нас в плагиате. Нас, которых они так и не прочитали за 30 лет! А мы у них-то что могли списать!?! Но ещё они стали учить редакцию приличным манерам и требовали у неё изъять из журнала наш обзор. Так и это не всё! Журнал должен, оказывается, извиняться перед многими исследователями, грандиозный список которых наши критики не поленились составить. И ведь так пишут люди, у которых нет никаких новых результатов. Не слишком ли резво?

Но продолжим.

Мы в классической для теоретиков книге по кодированию Габидулина и Афанасьева «Кодирование в радиоэлектронике» ещё 1986г. на стр.116 нашли сложность декодеров кодов Рида-Соломона (РС), близкую к $N \sim n*(\ln n)^2$. Для рассмотренных в нескольких главах диссертации Трифонова алгоритмы для кодов РС сложнее даже приведённой в книге величины, известной 30 лет. А теория ОТ позволяет, напомним, декодировать после 1985г. хорошие особые недвоичные коды оптимально при линейной сложности, т. е. когда $N \sim n$. Это подтверждено рядом наших патентов на изобретения, которые, конечно, не обходятся без «ноу-хау». Так что у критиков результаты слабее и многих других давно известных методов, а тем более – наших.

И последнее из этой серии от наших дорогих комментаторов: предложенные ими кошмарные алгоритмы со сложностью гораздо большей, чем даже $N \sim n^3$ (лень писать их очень сложные выражения – уж простите!) снова для этих же несчастных кодов РС, но с полярными «методами», также, очевидно, нельзя было допускать к защите. Это сложнее наших методов совсем уже **в миллионы раз**!

А что, за полгода скандала наши критики подправили свои результаты, чтобы как-то представить главные параметры методов кодирования, которых они почти нигде не указывали? Нет! Есть только неприличные устрашающие требования к другим людям и организациям. А чего ради? И по какому, кстати, праву!?! Ведь это ещё и при полностью отсутствующих у них результатах, которые мы слишком вежливо анализировали в «Обзоре» просто из уважения к научным традициям. Ну, мы ещё взглянем на достижения комментаторов и со стороны спецсовета по защитам, а также официальных мнений его оппонентов.

А суть глубокой кризисной ситуации в нашей отрасли до обидного проста: теория кодирования (ТК) в своём главном целевом прикладном **(!)** аспекте– вовсе не математическая задача **(!!!)**. Она и не могла быть таковой.

Её цели крайне сложны, так как мир дискретной математики исключительно необычен, многомерен и почти никогда не имеет полезных формульных простых выражений в прикладной области. Их в реальности просто вообще не может быть! В теории кодирования много полезных общесистемных самых общих соотношений и границ: Варшамова – Гилберта, Хемминга, Плоткина и целый ряд других. Но при большом уровне шума параметры именно комплексного критерия ПДС для каких-либо декодеров вычислить нельзя. Возможно, что это – **навсегда**! У учёного должна быть философия относительно мира, в котором он работает. А если нет, то – крах!

А мы всё сделали для ТК вообще на основе совсем других теорий поиска глобальных экстремумов функционалов особой сложной природы. Это абсолютно другой мир, а не прежняя всё подсчитывавшая ТК. Эта принципиально другая ОТ – в наших монографиях. Надо было читать! Так вот это трагическое для многих обстоятельство мало кто смог вообще пережить, тем более, если не читал никаких из наших книг. Сочувствуем.

А про результаты нашей научной школы ОТ члены РАН давно пишут очень положительно, указывая даже на **абсолютный триумф ОТ**.

Опровергнуть или отменить наши результаты уже нельзя. Это давно свершившийся факт. Истории таких почти трагических попыток, ну, не знаем как назвать, «отказа от науки» можно найти на всех наших порталах.

Ну, а теперь - по пунктам «обвинений», но таких, что даже признавшийся только по одному из них виновник должен сделать себе что-то типа «харакири». Жаль, что приходится про это писать так. Но посмотрим, чего этот придуманный от начала до конца скандал стоит.

Подчеркнем снова, что наши критики – совсем не строгие и справедливые оппоненты на наших защитах. Это ведь именно они предъявили «диссертации», где не было совсем ничего нового. Все более высокие результаты по тем вопросам, которые они рассматривали, были получены ещё 20 ÷ 30 лет назад и давно включены в справочник, который издан под научной редакцией члена-корреспондента РАН Ю.Б. Зубарева.

Итак: про пункты в стиле «харакири», агрессивно сформулированные людьми без каких-либо понятных собственных результатов и гордящихся незнанием ОТ, что для специалистов по теории кодирования, как мы писали, просто очень опасно.

Жаль, что приходится снова напоминать, что перед теми конкретными «страшными» обвинениями в наш адрес комментаторы опять написали, что мы – плагиаторы. И мы отвечаем так же: если мы обогнали весь цифровой мир на ~30 ÷ 40 лет, то у кого, что и как мы могли списать!?! ☺!!!....

Но вот ещё проблема. Критики назначили в последнем письме длинный список тех специалистов со всего мира (это - ещё до тех главных

пунктов уровня «харакири»), перед которыми должна извиниться **(???)**, кстати, редакция журнала.

Ну, это, конечно, тоже перебор.

Как принести извинения великому К. Шеннону и, главное, за что? Академик РАН Н.А. Кузнецов, почти два десятилетия руководивший ИППИ РАН, главным в РФ Институтом, отвечающим за развитие теории кодирования, написал несколько лет назад, что (цитата): «…70 лет назад Клод Шеннон выдвинул проблему простого и эффективного декодирования перед наукой и техникой в своей замечательной статье «Математическая теория связи». Отрадно найти её успешное решение в этом юбилейном году в монографии российского учёного.». Это – про нас! Но ведь тут нас, вроде, хвалит исключительно авторитетный учёный. Напомним, что Н.А. Кузнецов тоже один их соавторов обзора.

И на предприятиях ещё двух академиков РАН наши алгоритмы были также успешно реализованы, причём, тоже при очень высоких уровнях шума. Пожалуй, Шеннон мог бы быть очень доволен и тут. Как никак, мы очень хорошо решили поставленную именно им проблему. Ну, и т .д. Список наших впечатляющих достижений весьма длинный. Так что до наших извинений и Шеннону, и всем другим специалистам пока, ой, как далеко! И прочих иноземных людей из списка критиков мы пока тоже беспокоить не будем. Подождём.

Но у нас есть одна почти неразрешимая проблема. Мы в некоторых публикациях отмечаем, что нашу Основную Теорему про МПД доказывать проще, чем теорему Пифагора. И это правда. Так перед Пифагором тоже надо извиняться? Мы смиренно собираем мнения: а вдруг - да!?!

Но далее продолжим серьёзнее.

1. Итак, пункт 1. Эту грязь мы перепечатывать не будем. Но отвечаем на их «заявку».По тексту: авторы гордятся незнанием нашей теории ОТ. Ну и зря! Именно исходя из неё, у нас разнообразно запатентованы, отмакетированы, успешно проверены и опубликованы данные про аппаратные версии МПД методов, действительно имеющие максимально возможные в принципе скорости декодирования «в железе», причём, действительно при оптимальном для выбранных кодов решении, т.е. эквивалентном переборным методам. **За такой декодер на ПЛИС ALTERA ИКИ РАН недавно получил Золотую медаль и особый Диплом признания на Международном салоне изобретений**. И пять поколений декодеров МПД были успешно созданы в НИИ Радио, ведущем Институте Минсвязи РФ. А программные версии МПД вышли на оптимальные уровни решений ещё до 1990 г. , конечно, если методы и коды выбирались в соответствии с теорией ОТ. Мы даже не можем выразить сочувствие крайнему уровню незнания наших комментаторов. Это же совершенно недопустимо! Обратите лучше внимание на ваши конкретные результаты,

которые отстали от реальной теории кодировании, от теории ОТ более, чем на 30 лет. Покажите же ваши методы, которые можно реально защищать!

Достаточно. Просто люди совсем не в курсе. И гордятся. Так нельзя!

Но это и весь их пунктик.

2. Теперь второй пункт. Снова демонстрация незнания ОТ, которая (извините, снова повторим) простая и понятная, но весьма тонкая теория, развившаяся при глубоком взаимодействии с теориями и технологиями поиска методов глобальной оптимизации функционалов сложной природы в цифровых пространствах. По тексту, который есть грубый эмоциональный негатив, им просто не нравятся свойства и возможности ОТ и – всё тут! Аргументы не выдвигаются. Их и не может быть против наших результатов, которые они, как сами признали, не знают. Поэтому ответим кратко.

Наша ОТ много десятилетий демонстрирует успехи быстрого совместного развития теории и эксперимента, очень плодотворно синергетически дополняющих и ускоряющих друг друга. Именно этого не смогла пережить та «прежняя» крайне математизированная, но как оказалось, бесплодная теория кодирования. Да. У нас при долгом аккуратном и правильном проектировании и кода, и декодера наши МПД методы, оставаясь по-прежнему самыми простейшими алгоритмами **(!)**, действительно достигают решений ОД и постепенно, в течение многих десятилетий (**это – действительно наитруднейшая проблема!**) приближаются к границе Шеннона по мере развития экспериментальной базы, теории размножения ошибок и методов решения задач глобальной оптимизации функционалов на цифровых массивах со свойствами самокоррекции. И эта труднейшая и невероятно интересная работа будет продолжена. Но тут уже только технологии. И у нас более 30 патентов РФ и СССР, а следовательно, и ещё ~100 «ноу-хау». Да, значит, кое-что там в ОТ, ох, как непросто! Так мы работаем уже примерно 50 лет.

И, судя по всему, каждое упоминание у нас о Шенноне мгновенно выводит комментаторов из себя. Поэтому они допускают в конце изложения этого своего пункта ещё одну вредную бессмыслицу: заявляют о фальсификации этой границы. Но кто? Как? Что?

Тут без комментариев!

Вот и с этим пунктом, опять из-за незнания теории ОТ, – ВСЁ!

3. Ну, а теперь пункт третий.

Тут всё очень ясно. Совсем печальная простенькая жалоба. На что?

Да, мы скромно, но с достоинством всегда пишем и говорим о своих заслугах в теории кодирования в наших обзорах, книгах и на пленарных докладах на конференциях. Готовы всегда и поспорить, но в рамках разумного. Немножко мы в этом стиле уже писали и в этом цикле, к сожалению, неприличных споров, и конкретно выше и в этом ответе тоже. Наши реальные заслуги очень велики. Некоторые специалисты полагают,

что они просто грандиозны (*не надо иронии*!). То, что написано критиками про отсутствие у нас публикаций в профильных изданиях – примитивная **ложь**. Опустим это.

Но то, что критикам не помогли выйти на достойный научный уровень их публикации в ряде зарубежных изданий, - реальный факт. За рубежом ведь цветёт точно тот же кризис в теории кодирования, развивающийся, впрочем, весьма динамично и несколько иначе, чем у нас.

И под конец этого пункта напомним, что мы абсолютно согласны с рядом специалистов, в том числе, из Отделения ОНИТ РАН, что наши достижения вышли на нобелевский уровень, поскольку мы опередили весь мир в решении величайшей и сложнейшей проблемы цифрового мира, возможно, на ~20÷30 лет. И документов про это много. Конечно, при этом наши результаты много лучше, проще и доступнее (как мы уже писали выше – до миллионов раз!), чем абсолютно все результаты группы нашей антиподдержки. Все факты уже предъявлены. Но будут и ещё.

ВСЁ! Пока и здесь у комментаторов провал. Как можно что-то обсуждать, если люди даже не понимают, о чём речь! Мы же предупреждали, что не знать ОТ **просто очень опасно**.

4. Вот и пунктик 4. Не понимаем, что тут. Снова просто обиды?

С немалым удивлением отвечаем.

Члены РАН с нашим участием и отдельно в своих статьях, обзорах, предисловиях и в заключениях наших книг действительно пишут о революции и т.д. Кое-что мы написали уже про это выше. Ну, и хватит!

А вот ссылка комментаторов на турецкого автора (*пусть он нас простит*!), кажется, при всём нашем понимании желания автора спасти старую теорию кодирования, очень плоха снова именно для наших критиков! Эта ссылка – ещё одна катастрофа для них. Этот автор, оказывается, вообще всё сделал ещё очень давно до нас! **ОГО!** Но это же снова масштабная **ложь**! Он, этот Арикан, возник совсем недавно, всего около 10 лет назад! Способ декодирования «поляров», найденный им, очень странен даже исходя из простейших теорем теории информации, относящихся к обработке. Мы много писали и про это. Такой его подход больше мешает, чем помогает.

А зато наш первый патент, извините, а.с. СССР имеет приоритет ещё от 1972 г.! Он был выдан нам в те времена, когда даже у нас на физтехе не все могли получить доступ к ЭВМ. Но уже тогда сначала для найденных нами простых кодов мы быстро научились на этих новых первых запатентованных нами принципах даже при использовании крайне медленных вычислителей тех времён выходить на оптимальные (**наилучшие!**) решения при моделировании декодеров. И мы сразу же добились именно ничтожной линейной сложности наших алгоритмов, т. е сложности N~n. А этого даже и сейчас другими методами не может достичь никто. Вот уж после такого старта нас уже никто потом не смог остановить!

Вот оно как на самом деле-то!

Так что же там открыл в 2009г. «задолго до нас» это Арикан? Как это? Ему за очень упорную работу и открытие, пусть и не самое великое, но оригинальное, конечно, - наше почтение! Да. И - всё. Но уже 40 лет, т. е. за много лет до Арикана безусловными мировыми лидерами в прикладной теории кодирования фактически с того времени стали именно мы!

Так что наши критики и совсем не знают современной теории кодирования, которая вовсе не математическая задача (см. об этом выше!), и не имеют абсолютно никакого представления об истинной истории вроде бы как и своей собственной науки! Мы были на 30 лет раньше Арикана! А тогда как же эта группа нашей антиподдержки может считать науку, нашу ТК своей, если она не знает в ней и о ней просто совершенно ничего?

ВСЁ! Вот и по этому пункту у критиков полный караул.

5. Посмотрим, наконец и на пункт пятый..

Это что – из серии «с больной головы на здоровую?». Ничего непонятно.

Про свои алгоритмы мы ничего не скрываем. Наоборот, показываем их невероятную простоту. Это же очень выигрышный момент для ОТ! Это - в противовес не раскрываемой разными авторами (как мы это ещё увидим!) сложности «поляров» и ряда других методов. Это ведь именно мы про них везде (и тут!) писали, что в «полярах» никогда не понять, что там творится со сложностью. Так было и в этом обзоре и наших ответах. И всё это же было в других наших обзорах. Эти проблемы были у них сразу же. И как оказалось, это - навсегда. Сложность - это всегда один из главных пунктов наших вопросов к ним. Но комментаторы не соглашались, отмалчивались. И оппоненты, как мы увидим, говорили всё то же! Ну, а ещё они…(*нет, опустим, неудобно даже повторять это*).

И вот теперь они вдруг (**!!!**) пишут, что это как раз мы там что-то скрываем! Эффектно. Но неприлично. И мы такое ещё не раз ниже увидим! .

А ведь мы везде объясняем, что декодер МПД – это и действительно всего лишь 5 ÷ 7 строчек языка, например, С++ для описания порогового элемента (ПЭ), который только складывает небольшие целые числа. **И это вообще просто абсолютно всё!** Остальное, как и полагается, - в программных циклах. И более – ничего! Отсюда и реальная огромная скорость! Но даже и это мы умеем ещё весьма сильно ускорять. На наших порталах мы ещё и для управления и контроля сложности предлагаем абсолютно свободно всем калибровочные программы для оценок скорости декодирования. И мы можем объяснять про это всё много раз и очень по-разному. Мы обогнали весь мир на многие десятилетия как раз потому, что 50 лет назад начали создавать и очень гибкую теорию, и чрезвычайно мощную среду моделирования абсолютно «всего» в технике кодирования и… .

Нет, не будем повторять. Хватит. Сошлемся только на то, что уже около 15 лет назад мы опубликовали ряд статей, в том числе с участием академиков и членов РАН, где указано, что уже на самых обычных ещё для начала тысячелетия компьютерах мы смогли набирать при большом шуме и хорошей итоговой достоверности декодеров МПД за один час статистику размером порядка 10^{10} битов! А теперь всё делается ещё намного быстрее.

ВСЁ! Полная катастрофа у критиков и с этим 5 пунктом тоже!

О! А ведь больше «страшных» пунктов от комментаторов уже и нет!!! Но что же мы тогда обсуждали? За что и, кстати, чем это они пугали нас и уважаемый журнал в ИКИ РАН? Что они вообще могут предъявить научному сообществу про нас? Мы выявили только их стремление спрятать свои недоработки. И зачем они всё это затеяли? Абсолютно неясно.

Вот таково конкретное проявление глубокого и по своей сути абсолютно аморального кризиса в нашей конкретной отрасли науки. Да. Беда! Рушатся судьбы, мораль, исчезло вообще понятие репутации и случилось ещё много такого, что уже и очень трудно будет исправить.

Ну, а мы будем всё же работать. Пока сможем, конечно.

Ан нет! Жуткие пункты травли мы отбили, на эти люди не успокоились и после этих пунктиков они (*далее снова см. по их тексту*) опять угрожают и поучают правильной жизни в науке редакцию, нас и чуть ли не Пифагора (см. про него выше).

А из-за неуёмности наших комментаторов мы решили, что ещё один комплект комментариев их «успехов» и от официальных оппонентов очень пригодится.

Мы нашли итоговый документ ИППИ РАН по докторской защите крайне агрессивного к нам лидера антиподдержки.

Ну, очень показательный финал!

Давайте посмотрим только фрагменты. Наш текст уже крайне длинен. Отметим лишь то, что все оппоненты Трифонова были в той или иной степени (а некоторые - очень хорошо!) знакомы с работами школы ОТ. И хотя все результаты его диссертации (как и его коллег-обвинителей) очень сильно не дотягивали, мягко говоря, даже до возможностей нашей ОТ ещё 20-тилетней давности относительно времён их защиты, оппоненты дружно поддержали диссертанта. Но почему? Опускаем пока эту слишком общую проблему. .

Однако мы не можем удержаться от упоминания ещё одного непростого факта. Именно один их этих оппонентов после многократных и вроде бы успешных обсуждений ОТ со сторонниками научной школы ОТ неоднократно затем пытался, тем не менее, публично, однако, безуспешно опровергнуть Основную Теорему МПД. Но это, как мы давно всем много раз объяснили, невозможно по ряду причин. Не получится! Так глубинно устроена современная теория кодирования и сами цифровые миры.

<u>Основная Теорема - это абсолют!</u> А этот оппонент так и не смирился с ключевой системной основой ОТ. Это – к слову о текущем уровне науки.

<u>А теперь про защиту докторской.</u>

Мы не будем фиксироваться на авторстве замечаний к диссертации. Учтём суть только некоторых из них. Нумерация – из документа. Мы просмотрели их все и сократили потом этот поток замечаний и наших комментариев к ним (курсивом) в несколько раз. Они все очень однотипные. И так-то это всё уж очень трудно читать. Слишком всего много и ничего позитивного. Но причина – не в нас.

Итак:

1) Предложенная концепция многочленных кодов не дает фундаментального пересмотра сложившейся теории.

(*Точно! Введено много очень новых терминов, часть из них совсем непонятна, как и указанный, кстати. Но главное-то – зачем? Читать всё это трудно. Пересмотра, конечно, нет (<u>положительного</u>)! Никакие алгоритмы ни в каких смыслах* ***<u>не были улучшены вообще!!!</u>***)

2) Очень большой объем списка при декодировании. Для кода Рида-Соломона (31,15) (РС) объем списка 16384 не кажется приемлемым.

(*Очень мягкое , но правильное мнение! Мы во всех своих обзорах чётко пишем, что списки - это <u>полное разрушение постановки задач теории кодирования</u>. И то: что это за декодер очень сложного типа, если после него нужно искать ещё и правильное решение среди 16 тысяч вариантов!?! Кстати, как? И это у столь короткого кода! Да, мы пока так воспринимаем написанный текст. А как на самом деле потом используется список - это совсем неясно. Тогда надо поменять сложность…. Неясно ничего! А в ОТ – всегда только лучшее оптимальное решение для правильно выбранного кода и оно единственное! Да и с минимально возможной сложностью при этом! Это результат ещё 1984-85 гг. Уловите разницу*!)

. . . . . .

4) Отсутствует сравнение предлагаемых алгоритмов декодирования расширенных кодов БЧХ с ранее известными алгоритмами.

(*Да, верно! У «поляров» никто и никогда не проводит правильные сравнения с другими хорошими алгоритмами. Они там <u>сравнивают только себя плохих со своими же очень плохими</u>. Т.е. они ведут себя так, словно кроме них <u>в мире ничего и не было</u>. Мы тоже об этом абсолютно недопустимом стиле много писали. Это один из самых главных моментов катастрофы «поляров», но не единственный. Никаких сравнений там почти никогда нет. <u>Так нельзя!</u>*)

5) Сложность некоторых алгоритмов БПФ в Таблице 6.1 сильно устарела, в ней не указаны современные алгоритмы.

(*Да. Из-за полного отсутствия результатов по кодам этот диссертант (как, к слову, и другие по их списку) привлёк рассуждения по поводу БПФ. Объём добавился. Это не наша тематика. Тут нам всё скучно. Тема понятная. Технологически она полезная, но это и всё. А ему оппоненты мягко объяснили, что многое уже известно и тут. Ну и хорошо. А что же тогда защищать? Далее очень много правильных замечаний именно про это* ***мы опустим****)*

Смотрим далее.

1) В диссертации приводятся оценки вычислительной сложности алгоритмов декодирования в среднем, что достаточно для оценки сложности низкоскоростных декодеров, к которым к тому же не предъявляются жесткие требования по задержке декодирования. Однако для высокоскоростных декодеров с высокой степенью параллелизма важно получить оценки сложности для худших случаев.

(*Это очевидно и абсолютно недопустимо! Всё проблемное в «полярах» очень глубоко прячется!.. Мы об этом пишем уже 10 лет! И ведь это опять та же сложность! Мы не вредничали и не создавали проблем диссертанту и его друзьям. Все проблемы себе создали они сами. Надо правильно выбирать тему! Что-то правильно оценить в свойствах декодеров трудно. Но для слабых кодов – особенно!)*

3) Неясно, способен ли предложенный последовательный алгоритм обеспечить декодирование рассматриваемых в работе кодов по максимуму правдоподобия

(*Правильно. У «поляров» всегда прячется и сложность, и достоверность! Да и про сам указанный алгоритм давно известно, что он весьма слаб, а оценить распределения его вычислительной нагрузки, т. е. сложности, в таких непростых системах и совсем невозможно*.)

. . . . . .

5) В диссертации не показана целесообразность использования быстрого алгоритма двумерной интерполяции в быстродействующих декодерах кодов Рида-Соломона, используемых на практике. Не дана сравнительная оценка сложности предлагаемого декодера и стандартного декодера, исправляющего ошибки в пределах половины минимального кодового расстояния для популярных кодов Рида-Соломона.

(*Да, чётко и точно! Оценок сложности опять нет. Да и есть ведь что прятать!!! Совсем непонятно, если читать диссертацию внимательно, то ли у тех декодеров РС сложность* $N\sim n^3*\ln n$, *то ли всё же она* $N\sim n^2$ *!?!. Но даже и это много сложнее, чем в ОТ, где сложность всегда* $N\sim n$ *и при этом достигается оптимальное решение для весьма высоких уровней*

шума ещё с 1984-85г г.. Снова огромная разница с нашими специальными кодами, и - давно! Так что же тут можно защищать? Неясно**.**
Это всё сделано и полностью есть уже даже и в справочнике 2004г., изданного под контролем РАН!)

. . . . . .

2) Оценка для вероятности ошибки декодирования на стр. 59 не вполне корректна.
(*Да . А тут и спрятать неудачные сведения про эффективность не получилось. Заметим, как мягко это написано оппонентом. Эксперимент бы всё показал и объяснил. Но склонности к нему нет. Ну, а тогда и результатов нет тоже! В прикладной теории кодирования крайне мало возможных полезных численных результатов по критерию ПДС. И далее никогда и не будет, наверное! Это надо было ощутить адептам теории кодирования ещё лет 40 назад. А в ОТ это –понятный технологический приём!*)

3) На стр.156-158 представлены результаты статистического моделирования (31,15, 16) кода Рида-Соломона (над полем из 32 элементов). На самом деле это (31,15, 17) код. Надеюсь, что это просто опечатка, которая повторилась и в автореферате.
(*Да. Опечатки бывают. Не страшно. Но это опять про списочный декодер безумной сложности. Это - диверсия уже просто потому, что более делать что-то просто в таких кодах никто, кроме нас, не умеет. И это мы уже тоже сто раз отмечали.*
И мы тоже везде указываем, что и в недвоичных кодах у «поляров» особенно грандиозные проблемы. Не надо было их даже трогать!)

1) С точки зрения способа представления материала, работа выиграла бы, если бы ее фундаментальные положения были сформулированы в виде теорем, а промежуточные результаты, используемые как аргументы в доказательствах - в виде лемм.
(*Несомненно. Одна мысль в тексте без всякой логики сменяет другую. Всё мелькает. Что-то понять где-либо трудно, а про сложность – особенно. Это именно и было целью?*)

2) Параграф 2.3, посвященный анализу вероятности ошибки декодирования, неубедителен. Замечу, что выводы, основанные на результатах анализа для стирающего канала, далеко не всегда верны для других моделей.
(Отличный диагноз! *Это действительно* ***трудненший для отлова и крайне нехороший фокус****. Кстати, им пользуются, увы, и другие члены этой протестной группы. Так нельзя!. Характеристики кодов и алгоритмов в каналах с ошибками и стираниями чрезвычайно различны. А указанные переходы и предположения о прямом переносе свойств, на которых нашего диссертанта отловили, абсолютно неправомерны. Такие выводы об*

абсолютно различных по сложности задачах всегда совершенно неправильны. Это грубый обман. Кстати, мы этот фокус нашли и совсем у других «полярников». Это очень любимый многими «метод». Но это же и крайняя степень безответственности и очковтирательства. Таков вот теперь научный криминал. А результат, если делать всё как надо, следует аннулировать полностью)

3) Представленные на Рис. 2.3 результаты сравнения сложности списочного декодера с объемом списка 1024 со сложностью алгоритма BEAST требуют более детального обсуждения. Дело в том, что с увеличением отношения сигнал-шум сложность BEAST в расчете на символ кодового слова стремится практически к нулю. Однако, на графике сложность обоих алгоритмов стремится к довольно большой константе.
(*Да. Но именно такое грубое несоответствие, рассчитанное на то, что никто этого просто не заметит, мы нашли в диссертации в другом графике. Очень плохо*!)

4) Глава 4, посвященная вопросам декодирования полярных кодов, содержит много практически значимых результатов, которые относятся к разным классам кодов, и выбор лучшего решения предоставляется читателю. Однако, даже специалисту по теории кодирования трудно ориентироваться в этом множестве вариантов. Недостает иерархии решений и диаграммы, указывающей рекомендации автора в зависимости, например, от длины и скорости кодов, или от длины и ограничений на сложность декодирования.
(*Да. И мы писали, что объём работы большой. Мы это признавали. Вроде бы и хорошо. Но понять почти ничего нельзя. Каша. Это что, нарочно?*)

Далее.
…. отсутствуют аналитические оценки средней сложности последовательного алгоритма декодирования; неясно, как в общем случае выбирать конструктивное минимальное расстояние полярных подкодов кодов БЧХ; приведены результаты для полярных подкодов с ядрами БЧХ и Рида- Соломона, но не описана процедура, использованная для расчета надежности подканалов соответствующих поляризующих преобразований.
(*Да. Всё дано навалом. Мало что понятно, логики мало, да и то только потому, что мы весьма активно сами читали и многие другие работы по «полярам». Неудобоваримые наборы текстов про коды*.)
Далее.
… отсутствует аналитическая оценка зависимости корректирующей способности полярных подкодов от параметров их конструкции и списочного/последовательного алгоритма декодирования; неясно, существует ли такой набор параметров предложенного последовательного алгоритма, который обеспечивал бы декодирование полярных подкодов по

максимуму правдоподобия; предложенный последовательный алгоритм обеспечивает снижение средней сложности декодирования, в то время как на практике во многих случаях имеет значение максимальная сложность и задержка декодирования, которые остаются весьма высокими.
(*Да, сложность везде вычислять очень трудно. А моделировать все эти безумно сложные алгоритмы и совсем невозможно. Это ведь только у нас в ОТ написали для МПД не более 10 строк программы и – вот вам работающий алгоритм. Поэтому именно мы и лидеры! А остальное у нас – только тысячи команд вывода данных, чтобы потом можно было удобно анализировать эксперимент. А что, в «полярах» так делать трудно? Так ведь мы про эти сложности и пишем, спрашиваем. Но критики их не признают, а понятные результаты не предъявляют. А тогда и странные ниоткуда взявшиеся зависимости в сложных кодовых системах совсем не помогают «полярникам». Так о чём наш диспут-то? О везде непонятной сложности!)*

Далее.
. . . неясно, как соотносятся корректирующие способности различных рассмотренных в работе процедур декодирования кодов Рида-Соломона; неясно, насколько близка корректирующая способность предложенных полярных подкодов к фундаментальным нижним границам; неясно, какова задержка предлагаемого метода последовательного декодирования в среднем и худшем случае.
(*Да. По корректирующим свойствам мало что указано вообще. Оппонент снова прав: ничего про коды РС вообще не получилось. Неадекватные методы! А уж реальных оценок нет никаких!. Если проблемы сложности и задержки декодирования нет, то и самой теории кодирования тоже совсем нет, т.к. почти все коды хорошие или хотя бы неплохие. И 70 лет идёт конкурс именно по сложности, а заодно и по достоверности. Так что ничем из этого диссера (!) (ну, уж извините за жаргон!) воспользоваться нельзя: или это крайне сложно, или непонятно.* ***Нового – ничего!***)
. . . . .
Далее
. . неясно, как влияют параметры декодера (например, длина списка) на изменение характеристик корректирующих кодов; не описан механизм реализации приоритетной очереди в последовательном алгоритме декодирования и его влияние на общую сложность алгоритма.
(*Да. Мы проверили. Данных нет. Разрушающие всю теорию кодирования списки, которые мы отвергаем, есть, но даже их влияние на результат непонятно. И про последовательный алгоритм всё ясно: весьма слаб*)

Ладно. ВСЁ! Хватит.

Итоги

На заседании заведомо удобного для защиты спецсовета оппонентами найдены все те же очень грубые ошибки, указано на бессодержательность и несвязность материала, везде подчёркнуты нерешённые проблемы со сложностью и достоверностью. В большинстве случае эти параметры просто не указываются. Оппоненты отловили также и случаи грубых и в принципе недопустимых обобщений и выводов.

Все оценки оппонентов - именно то, на чём настаивали и авторы обзора. Мы не капризничали, а лишь стремились к истине. А группа анти-поддержки не смогла, даже нарушая многие гуманитарные прицип**ы**, развернуть критику от себя на нас.

Результатов, улучшающих ранее известный до них уровень эффективности и сложности алгоритмов, мы не увидели вообще. Все обсуждавшиеся у них вопросы по кодам были решены на 20÷30 лет раньше у нас в ОТ. И как раз поэтому мы здесь вынуждены напомнить ещё раз: **а вовсе не Арикаином, да ещё и гораздо раньше нас!**) Да. Тут они учудили особенно.

Так что очень жаль, что комментаторы не приняли наш очень мягкий формат оценок их стиля работ по «полярам» и смежным темам в опубликованном нами «Обзоре…». А теперь выявленная ситуация оказалась и вовсе принципиально другой.

Мы полагаем, что этого и достаточно.

Благодарим всех читателей за терпение при чтении столь длинного послания о текущих событиях в глубоко кризисной прикладной теории кодирования. Надо из этого состояния выбираться и делать это вместе.

Расширенный, но очень трудный для чтения (по чисто эмоциональным причинам) полный ответ нашим критикам научная школа ОТ по давно сложившейся у нас традиции, видимо, скоро поместит на некоторые наши сетевые порталы в разделы «Антиполяры». Возможно, это будет адрес http://decoders-zolotarev.ru . Но мы предлагаем всем больше обращать внимание на наши конструктивные и инновационные монографии, статьи и, конечно, обзоры по прикладной теории кодирования, которые, к нашему глубочайшему сожалении, пока пишем только мы. Различных мнений о прикладной теории кодирования обязательно должно быть существенно больше.

И мы всегда рады коллегам, с которыми можно активно сотрудничать в сфере Оптимизационной Теории помехоустойчивого кодирования и по другим темам цифрового мира.

…….

На этом, разумеется, все обсуждения содержания этого «Обзора…» мы для себя считаем завершенными.

В.В. Золотарёв,
д.т.н., профессор
ИКИ РАН
моб.: +7-916-518-86-28 ,
Лауреат премии Правительства РФ
в области науки и техники и
Золотой медали Евросоюза (ЕС)
«For exceptional achievements»

zolotasd@yandex.ru ,

www.decoders-zolotarev.ru ,
www.mtdbest.ru ,
www.mtdbest.iki.rssi.ru .