

Наши новые успехи -2020

Развитие теории кодирования в России весной 2020 года

Добрый день, наши дорогие коллеги в эту необычную и яркую теплую весну 2020 года. Мы полагаем, что и на «удалёнке» вы продолжаете плодотворно работать. И поэтому хотим обратить ваше внимание на то, что в связи со всеми хорошо известными внешними тяжёлыми обстоятельствами, которые существуют сейчас в различных странах, научные сотрудники всех этих стран (и у нас тоже!) заботятся об условиях, которые были бы и не самыми удобными, но позволяли бы продолжить нашу сложнейшую научную деятельность и сейчас, на жёстком карантине.

Вот и в данном случае этот приветственный (и одновременно дискуссионный!) текст пишется для вас сотрудниками, участниками нашей научной школы Оптимизационной Теории (ОТ), хотя многие организации, с которыми школа ОТ сотрудничает, находятся на карантине. Но как раз поэтому, сохраняя нашу общую абсолютно чёткую идеологию, согласно которой наша школа, несущая тяжкое бремя абсолютного мирового лидерства в прикладной теории кодирования (и поэтому обязанная стоять на своей неусыпной вахте в науке!), мы продолжаем знакомить вас с главными достижениями в 2019 - 2020 годах нашей ОТ, которую мы полагаем новой «квантовой механикой» теории информации.

В связи с этим вы будете, как мы надеемся, относиться с пониманием и к тому, что последующий текст этого приветственного сообщения всем читателям, специалистам в области теории кодирования и цифровой техники будет написан с использованием систем перевода «речь-в-текст». Именно из-за этого некоторые фразы текста приветствия будут не столь гладкими, к чему мы обычно стремимся при публикации всех наших материалов: монографий, обзоров, статей и даже, кстати, очень вольно излагаемых (но только в литературном, а не в научном аспекте!) комиксов, фото которых вы можете увидеть среди наших основных книг на третьей странице. Поэтому некоторые факты, докладываемые вам при текущей сложной ситуации, и даже взаимосвязи между параметрами и соотношениями в теории кодирования будут смотреться несколько разрозненными. Тем не менее, мы гарантируем, что, как и раньше, логика всех наших рассуждений и далее будет вполне ясной, чёткой, системной и очень простой.

Приступим к рассказу о наших дальнейших планах и состоявшихся за последний год серьезных успехах в развитии многопороговых декодеров (МПД) и различных версий алгоритма Витерби (АВ).

Во-первых, мы смогли поместить на наш портал www.mtdbest.ru ещё 2 наших важных книги на русском языке. Как говорится, подошло время.

1. Теория и алгоритмы многопорогового декодирования. // Под редакцией члена-корреспондента РАН Ю.Б. Зубарева. М.: Радио и связь, Горячая линия - Телеком, 2006, 266 с.

URL: [https://mtdbest.ru/articles/теория и алгоритмы 2006.pdf](https://mtdbest.ru/articles/теория%20и%20алгоритмы%202006.pdf) .

2. Золотарёв В.В., Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Многопороговые декодеры и оптимизационная теория кодирования // Под редакцией академика РАН В.К. Левина. М.: Горячая линия - Телеком, 2012, 238 с.

URL: http://www.mtdbest.ru/articles/Zolotarev_OK2012.pdf.

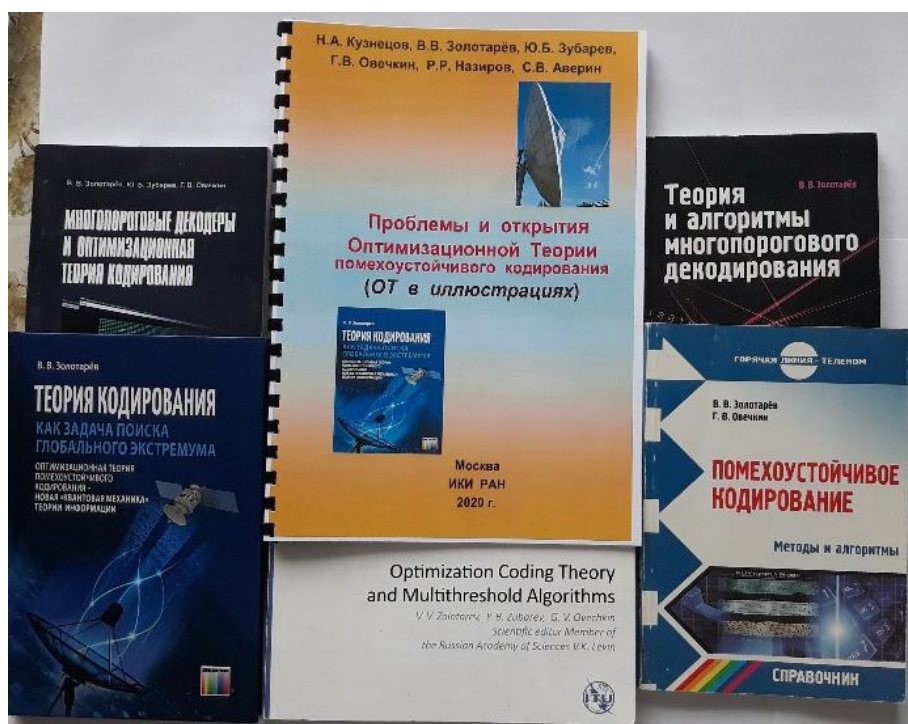
Эти монографии 2006г. и 2012г. были написаны разными коллективами специалистов. В них дано решение всех тех основных задач, с которыми пришлось столкнуться нашей научной школе для того, чтобы обеспечить мировую науку самыми точными и достоверными сведениями о новой теории кодирования на моменты издания каждой из этих книг. Но эти основы в обеих книгах уже представлены в том виде, в каком они понимаются в ОТ и сейчас, в 2020 году. Важно и то, что в этих первых монографиях про ОТ очень детально изложены все основные вопросы теории размножения ошибок (РО). Именно её успехи и позволили воссиять в теории кодирования сказочным алгоритмам МПД, чего без полного решения проблем РО вообще не могло случиться в принципе.

Сведения о нашей новейшей книге 2018 года «Теория кодирования как задача поиска глобального экстремума» представлены на странице <http://www.mtdbest.ru/books.html> нашего портала. Там же есть разнообразные (**а это очень важно!**) отзывы и рецензии на эту монографию, уже обобщающую всю теорию ОТ. В ней на хорошем технологическом уровне **решены все проблемы**, поставленные когда-то Клодом Шенноном перед мировой наукой в области крайне простого обеспечения высокой достоверности цифровых данных в условиях больших искажений при их передаче и хранении. Её можно найти у автора, в сети, в больших магазинах, у издателя www.techbook.ru или на сайте www.findbook.ru. Ниже на фото представлены основные книги, в которых отображаются все главные результаты ОТ.

Напомним, что эта монография также издана благодаря РФФИ. Именно поэтому **вы можете свободно читать её** на портале www.rfbr.ru в разделе книг, вышедших в свет при поддержке РФФИ.

Как это уже неоднократно отмечалось и ведущими экспертами Российской академии наук, мы можем теперь утверждать, что наша научная школа полностью решила проблему, которую К.Шеннон поставил 70 лет назад. В настоящий момент для всех классических каналов и для всех известных лучших классов кодов теперь можно находить эффективные технологичные решения для крайне простого оптимального (!!!) декодирования с минимальной возможной сложностью, т.е. пропорциональной длине кода. Подчеркнём, что эта минимальная сложность декодирования одновременно обеспечивает именно наилучшее, по максимуму правдоподобия решение для всех тех длинных кодов, для которых уже принципиально не может быть использован алгоритм Витерби (АВ). Да, мы все давно привыкли, что в теории кодирования оптимальное декодирование соответствует переборному решению, с экспоненциально растущей с длиной кода n сложностью. Так вот для МПД оптимальное решение достигается как раз именно при линейной от длины кода

сложности, что и составляет суть той **суперреволюции**, которую совершила ОТ.



Мы чрезвычайно рады представить вам и наш буклет, который на самом деле имеет весьма необычный для науки интересный формат комикса: «Проблемы и открытия Оптимизационной Теории помехоустойчивого кодирования». Он показан на фото. Так мы называем наш удобный способ графического отображения наиболее значимых результатов ОТ, которые сопровождаются комментариями, эмоциональность которых, в чём мы уверены, хорошо помогает правильному восприятию многих идей и технологий ОТ. Он весьма небольшой, компактный, всего на 36 страниц. Его можно переписать с первой страницы портала www.mtdbest.ru или по гиперссылке <https://mtdbest.ru/articles/comics.pdf>.

Напоминаем также, что коллективную монографию на английском языке, изданную МСЭ/ITU в свой юбилейный 2015 год, можно посмотреть и, конечно, переписать с этого же портала со страницы <http://www.mtdbest.ru/books.html>.

Она доступна и по гиперссылке:

URL: https://mtdbest.ru/articles/Zolotarev_ITU.pdf.

Далее на той же странице можно найти и нашу новейшую монографию 2019 года «Coding Theory as a Simple Optimal Decoding near Shannon's Bound (Optimization Theory of error correcting coding - is a new «quantum mechanics» of information theory)» или переписать её по гиперссылке

https://mtdbest.ru/articles/mtd_book_2019.pdf.

Ну, о книгах пока всё. Не мало? Читайте.

А вот далее предлагается с особым вниманием отнестись к тому, что мы вам расскажем в этом весеннем послании. Мы кратко и несколько свое-

образно объясним с разных сторон все те обстоятельства, которые как раз и позволили теории помехоустойчивого кодирования перейти в следующую качественную фазу развития, в новую «квантовую механику» теории информации, как мы назвали свою Оптимизационную Теорию (ОТ) помехоустойчивого кодирования.

Итак:

Старая классическая прикладная теория кодирования полностью завершила свое существование.

Но почему?

И что именно вместо неё?

У нас уже написано много докладов, сделано немало сообщений на пленарных заседаниях нескольких конференций и опубликован целый ряд статей в различных уважаемых научных журналах России о смене эпох в современной теории кодирования. Об этом вы можете прочесть и на нашем портале www.mtdbest.ru. Ищите. Читайте. Он будет регулярно обновляться и дальше. **Кстати, комикс – он именно об этом!**

А сейчас мы кратко напомним о сути и причинах того грандиозного события, которое, несомненно, должно было произойти несколько десятилетий назад, где-то в районе 90-х годов того тысячелетия или даже ещё немного раньше. Мы надеемся, что все те главные пункты свершившихся изменений, на которые мы настоятельно будем просить обратить ваше внимание, окажутся для вас понятны и полезны. Это позволит вам лучше взаимодействовать с коллективом нашей научной школы и теперь уже просто с огромными и исключительно полезными для всех нашими сетевыми порталами www.mtdbest.ru и www.mtdbest.iki.rssi.ru. Мы предлагаем вам условия, чтобы в гораздо более естественном стиле, с полным пониманием ситуации переключиться на изучение Оптимизационной Теории (ОТ), которая теперь уже стала единственной работающей теорией, реально продолжающей развивать всю прикладную теорию помехоустойчивого кодирования. Заметим, что мы обычно добавляем слово «**прикладную**» к ОТ практически всё время, везде и всегда. Это значит, что мы говорим именно о создании алгоритмов помехоустойчивого кодирования, прикладной цели теории. А на самом деле это **главная** и по своей сути вообще единственная цель теории кодирования. Так что это уточнение целевое, подчёркивающее смысл и основное предназначение теории кодирования. И по существу мы просто пишем о полном решении великой проблемы Шеннона, что является самым ценным за последние 40 лет развития среди всех научных результатов теории информации для нашего цифрового информационного мира.

Нельзя не напомнить и о том, что, как хорошо известно, граница Шеннона является абсолютно упругой, как и скорость света для материальных тел, а значит, и принципиально недостижимой. И это можно свободно пережить. Но приближаться к ней можно и нужно, что мы и делаем уже много десятилетий. Суть развития алгоритмов ОТ **именно в этом**.

Подчеркнем далее, что если рассматривать те каналы связи, которые теория кодирования анализировала многие десятилетия, то на самом деле

мы даже не изменили, а вообще поменяли всю прикладную теорию кодирования. Для этого у нас созданы и запатентованы очень многие алгоритмы, изучать, моделировать и использовать которые **до сих пор никто не умеет.** И вот это уже **крайне странно.** К сожалению, несмотря на то, что нами опубликовано теперь уже более 600 научных работ и около 10 монографии, тем не менее, надо признать, что нашу ОТ и на самом деле почти никто не знает. И это при том, что мы не скрываем ничего, а осваивать ОТ совсем несложно. Ведь основа ОТ - это простейшие, **широко известные более 50 лет мажоритарные (пороговые) декодеры,** открытые Джеймсом Мессе! Ну, тут, правда, есть и ещё наша совершенно новая особая ветвь – различные модификации алгоритма Витерби, включая его блочные версии (БАВ). Но и АВ известен тоже более пятидесяти лет. Более того, он даже очень любим всеми инженерами. И есть ещё одно полезное и хорошо помогающее изучению ОТ обстоятельство: вся **ОТ на несколько порядков меньше (!!!) по объёму,** чем очень слабая по своим результатам бывшая очень пухлая «классическая» теория.

Действительно, для работы с ОТ требуется крайне небольшое число формул, которые выводятся всегда очень легко, однако позволяют проводить **все нужные оценки** для всех классических каналов связи и для любого из наших алгоритмов. Потратьте несколько минут и пролистайте портал <http://www.mathnet.ru>. Там немало работ по «теории» кодирования. На 15, 30, иногда и на 50 страницах с десятком перекрестных ссылок выводятся многие очень странные соотношения, которые **никто и никогда не сможет перепроверить** и (**важно!**) которые никому в прикладной теории кодирования **вообще не нужны.** А в ОТ некоторые из подобных задач решаются на основе простых рассуждений на одной страничке и позволяют тут же получать простые формулы, действительно очень нужные для оценки возможностей алгоритмов ОТ! Таких случаев с той «теорией» - множество.

Мы - проще!

И всё же ОТ - это как-то не очень привычно, да? Но почему же? Да потому, что все эти простейшие и общеизвестные мажоритарные алгоритмы всегда поддерживаются изощрённым высокоинтеллектуальным программным обеспечением, которое тоже **создавали до сих пор только мы.** И этот софт тоже надо понимать, т. е., им надо хотя бы просто уметь пользоваться. И ещё хорошо бы - О, ужас! :) - понемножку писать ещё что-то и для своих конкретных нужд. Да, буквально сотни книг «про коды» переполнены «супевычислениями» и при этом не содержат ни единого графика хотя бы для одного из всех тех крайне странных «алгоритмов» **на псевдо-кодах,** которые ушлые «околонаучники» умеют бесконечно комбинировать. Но сообщить что-то конкретное о помехоустойчивости «открытых» ими «алгоритмов», и, тем более, о их конкретной сложности они абсолютно не в силах. «Научно», **но понять ничего нельзя.** И заметьте, что мы здесь вынуждены многие обычные термины писать в кавычках. Ничего не поделаешь, но приличных точных названий такой деятельности просто нет. Из-за этого после таких курсов «по кодам» **никто ничему и никогда научиться не может.**

Да, с программированием везде проблемы. Даже просто пользоваться «низовыми» программами, т.е. написанными на универсальных ассемблеро-подобных простейших, но очень удобных теперь языках типа C++, в отличие от того же «житейского» WORD, - это, конечно, весьма непросто, а с непривычки и реально очень трудно. И заметьте, что лозунг «программирование - это вторая грамотность!» уже второе «смартфонное» десятилетие как стал совершенно неактуальным, как бы ненужным. Но, увы, **это крайне жаль. И тут - важнейшая часть текущей катастрофы!**

В самом деле, за многие прошедшие десятилетия вы нигде и ни для каких самых «великих» когда-то алгоритмов **ни разу** не видели полных данных по их всего лишь трём конкретным и понятным параметрам:

«сложность-достоверность-помехоустойчивость».

Нигде! Но почему? А просто никто (из **«кодировщиков»!**) не может писать достойные доверия программы моделирования, которые быстро, точно и понятно для специалистов могли бы продемонстрировать реальные цифры сложности, помехоустойчивости и достоверности, единственно нужные специалистам по разработке аппаратуры кодирования. А зачем такие программы? Да как раз чтобы просто измерить, определить эти параметры. (Программы калибровки измерений мы уже вам давали и комментировали на нашем портале. **Помните?**) Именно эти три параметра нужны главным конструкторам цифровых систем для принятия решений о выборе тех или иных методов обеспечения требуемой достоверности цифровых потоков в проектируемых сетях и иных комплексных информационных системах.

И вот мы подходим к сути проблемы.

А не проще ли их всё же просто **посчитать?**

Ну, нет же, нет!!! Никто, нигде и никогда (!) не сможет точно определить реальную сложность и конкретно посчитать вероятности ошибки декодирования ни для каких действительно эффективных алгоритмов **вблизи границы Шеннона!** **Никогда!** Ни по сложности, ни по эффективности, в которую входят достоверность и удалённость от пропускной способности канала. **Это невозможно!** Только это и смогла доказать «классическая» когда-то **теория кодирования за все 60 лет** своего печального, почти трагического существования. Единственный мелькнувший для неё лучик света, - это когда был предложен каскадный метод кодирования для свёрточных кодов с АВ и кодами Рида-Соломона (РС). Но вполне приличные характеристики этой схемы определял именно АВ. А чего-нибудь большего вспомнить и не получится. **Ничего нет!**

А программные модели дают абсолютно точный ответ **сразу (!!!)** и одновременно по всем этим трём указанным выше главным критериям полезности кодирования буквально за пару минут или, в отдельных сложных случаях, через несколько часов. **Но это если модели и всё прочее в них сделано правильно!** И вспомним, что софт, извините, хорошее ПО создаётся **очень трудно** и **исключительно медленно**. Школа ОТ создавала его более 50 лет! Вот тут-то всё и становится понятным, да?

В самом деле, получается, что «классическая» теория кодирования в принципе не может ответить ни на какие вообще главные вопросы,

которые когда-то поставил великий Клод Шеннон. Но тогда оказывается, что она не нашла за 60 лет никаких аналитических методов для вычисления указанных выше ключевых параметров систем кодирования вблизи пропускной способности канала и, значит, «та» теория кодирования – вовсе не математическая проблема, как все эти десятилетия были абсолютно уверены многие тысячи людей, почему-то зачисливших себя в специалисты этой отрасли теории информации.

А это значит, что мы пришли и к ответу на главный вопрос: а с чего бы это школа ОТ претендует на лидерство в теории кодирования?

Почему это так?

И вообще, так ли это?

Да мы уже фактически ответили на этот труднейший вопрос. Школа ОТ ещё более 50 лет назад наряду со сложнейшими теоретическими исследованиями занялась и разработкой полномасштабных программных комплексов, которые на разных этапах развития ОТ на основе её теоретических разработок обеспечивали оценки основных параметров всех кодов и моделируемых систем кодирования, разрабатывавшихся нашей научной школой. И обратно, сложнейшие эксперименты с кодами на основе гибких интеллектуальных моделей алгоритмов помогли выбрать те очередные важнейшие задачи, на которых должна была сосредоточить своё внимание теория. Именно ещё тогда и стало абсолютно ясно, что решение проблем создания алгоритмов декодирования – это совместная проблема очень изощрённой теории и изобретательного полномасштабного эксперимента. Всё это как раз и демонстрируют разнообразные успехи ОТ, которая теперь объединяет, развивает и изучает все лучшие оптимальные алгоритмы: различные версии МПД декодеров и множество вариантов реализации свёрточных и блоковых версий алгоритма Витерби. И все они обладают минимально возможной для них сложностью! Несколько десятков вариантов всех этих алгоритмов и их модификаций школой ОТ запатентованы.

Совокупность этих обстоятельств и определяет ту ситуацию, когда абсолютное лидерство ОТ подтверждается точными главными численными параметрами алгоритмов декодирования, определяемыми на основе обширного множества созданных разнообразных программных платформ для всех каналов, рассматриваемых в теории кодирования. А эти платформы разрабатывались на основе сложной оригинальной теории, которая и позволила решить все проблемы современной теории кодирования. При этом сами результаты использования платформ в свою очередь указывали теории на те новые проблемы повышения эффективности и скорости декодеров, которые ей предстояло решать далее.

Очень вовремя именно сейчас напомнить, что школа ОТ свободно распространяет все свои программные платформы и консультирует всех энтузиастов по методам моделирования и программирования. Мы читаем лекции и помогаем выбрать ваши первые проблемы для исследований в области ОТ. Мы готовим пособие и второй справочник по кодам. Присоединяйтесь к нам!

Приглашаем всех!

* * * * *

Следует отдельно подчеркнуть, что проблема соотношения теории и эксперимента является в науке очень давней и крайне острой, настолько, что некоторые публикации по этому вопросу были представлены даже на портале РАН. Вы можете просмотреть одну из них по этой гиперссылке:

https://mtdbest.ru/articles/theory_modell.pdf.

Вы получите убедительные доказательства того, что эту проблему придумали вовсе не мы. И хотя в статье этого автора, далекого от проблем теории кодирования, не упоминаются конкретные драматические обстоятельства воистину глобального кризиса нашей давно уже просто очень грустной науки, у вас будет возможность удостовериться в абсолютной реальности столь глубокой её проблемности и даже просто полного упадка. Он был преодолён благодаря именно огромной напряжённой работе всего коллектива научной школы ОТ в сферах теории и программных разработок. Приведём только несколько цитат из статьи, на которую обратили внимание в РАН:

1. **Противостояние** компьютерного моделирования и теории, основанной на математических методах, – **Болезнь Века**.

2. Теоретик, работающий в любой научной области, знает, что далеко не все задачи можно решить аналитически: для подавляющего большинства проблем получить точные и даже приближенные решения не удастся.

3. Комбинирование возможностей теории и моделирования – **особая профессия**, требующая сочетания навыков и талантов, необходимых **теоретикам** прошлого века и **специалистам по компьютерному моделированию** современности. Специалист Т&М будет отличаться и от теоретика, и от программиста так же, как **десятиборец** в легкой атлетике отличается от бегуна, метателя и прыгуна.

Так что мы думаем, что вы согласитесь с тем, что статья как будто написана про теорию кодирования по заказу нашей научной школы.

И всё же – нет! Значит, это как бы все должны хотя бы знать или догадываться об этом, если уж не сразу соглашаться. Однако же некоторые «теоретики» тут точно были абсолютно не в курсе. Ну, вот вам и результат!

Ещё более детальное описание этого кризиса теории кодирования представлено (опять же!) в нашем буклете 2020 года ведущих членов научной школы ОТ, который мы уже упоминали выше. Прочтите его.

Предлагаем далее вам самим оценить практическое единое мнение научной школы ОТ и независимых исследователей о проблемах науки, что позволит и вам сформулировать своё личное мнение о состоянии отечественной, да во многом и мировой теории кодирования.

Мы всегда готовы с вами сотрудничать, делиться опытом и программным обеспечением. У нас есть разработки нового справочника-пособия по кодам, который мы готовы вместе с вами доработать до публикационного уровня и тоже сделать общедоступным. Члены нашей школы могут также прочитать циклы лекций на тему Оптимизационной

Теории (ОТ), которые содержат методы кодирования во многих своих разно-образных вариантах, а также теперь уже и большое число новых методов декодирования, которые известны как блоковые модификации алгоритма Витерби (БАВ), которые мы также запатентовали.

Полезно при этом ещё раз напомнить, что одна из наших реалистичных версий БАВ по мотивам ТЗ на декодеры от NASA оказалась примерно в 16'000 раз проще, чем другие оптимальные методы для блоковых кодов, весьма агрессивно предлагаемые сейчас даже и для обучения студентов некоторыми «функционерами», не сделавшими для науки абсолютно ничего полезного. Их суета бессмысленна и печальна. А оптимальное декодирование и для блоковых кодов, - подчеркнём всё же и это, - также уже давно решенная проблема при самом высоком качестве и минимальной сложности. Но «они» и этого тоже по-прежнему не знают. Или делают вид?!

Всё это - следствие ещё одной уже совершенно непростительной беды очень многих «спецов»: – открытой и наглой лени. **Да!** Не счесть различных вроде бы даже «очень дипломированных» субъектов, которые ничего не читают и совершенно ничему **очень давно не учатся**, но даже не скрывают, что уверены в своём статусе «неприступных». Однако **они абсолютно всегда готовы учить других**. Но обычно они знают только то, что было 25÷40 лет назад. Это огромная беда нашей науки. Таких «умников» - море. И ничего. Процвечают. Они даже не подозревают, что наука существенно обновляется каждые 4 ÷ 7 лет. Что ж, делайте и вы выводы. А много ли таких экземпляров вокруг вас?

Кстати, откровенные бредни некоторых отдельных индивидуумов из этого реального и огромного сонма лентяев и бездельников с очень приличным набором всяческих регалий вы можете прочесть на странице <http://www.mtdbest.ru/books.html> нашего портала. Они там «заботливо обсуждают недостатки» нашей новой монографии 2018 года. Кроме агрессивной саморекламы, они с лёгкостью невероятной демонстрируют около десятка грубейших ошибок по обсуждаемой тематике. Там же помещены и краткий ответ им автора монографии, напечатанный в журнале ЦОС, а затем и следующий за ним (красный) файл с уже детальной реакцией автора на все их глупейшие претензии и требования к монографии. Такое чтение потребует некоторого времени, но оно крайне поучительно. Правда, совершенно **никакого удовольствия** это чтение никому не принесёт. Там же есть и нормальные содержательные рецензии на издание этой нашей важнейшей этапной для всей теории кодирования монографии.

А уж если кому-то захочется посмотреть ещё «что-нибудь такое», то в разделе дискуссий нашего портала приведена переписка по поводу так и не состоявшихся публикаций в ППИ, «цитадели наук о кодировании», статей о символьных МПД, на которые нашей научной школой было получено 4 патента на изобретения. Но местные «теоретики» журнала тогда заявили, что «...автор не знаком с современными работами по помехоустойчивому декодированию». Однако и через 15 лет после этого (**как и ряда других!**) отказа в публикации про символьный МПД **в мире до сих пор нет ни единой статьи** об эффективном мажоритарном декодировании

длинных недвоичных кодов, да ещё чтобы эти алгоритмы выходили на уровень оптимального декодирования при очень высоком уровне шума, как это с лёгкостью делает только символьный МПД, причём, при линейной сложности. Так что готовьтесь к тому, что далеко не все и не всегда будут восхищаться вашими даже самыми выдающимися результатами. Надеемся, вам теперь понятно – почему. **Такова жизнь!**

Ну, и ещё раз отметим, что наш комикс написан широким кругом лучших специалистов научной школы по Оптимизационной Теории. Вы можете его переписать и с первой главной страницы нашего портала www.mtdbest.ru. Скоро такой же комикс для наших англоязычных коллег также будет выложен на английской половинке этого портала. Мы надеемся, что он будет очень полезен и для ваших зарубежных друзей.

Так что, дорогие коллеги, создавайте творческие инновационные коллективы, в которых обязательно должны быть хорошие программисты, как нам показал наш опыт, свободно владеющие, например, языком С++, и начинайте работать в новой безграничной Вселенной знаний. Она образована теперь в сфере ОТ, т. е. уже нашей теории кодирования сплавом тонкой высокой теории и интеллектуального инновационного программного обеспечения, получившим единое общее название Оптимизационной Теории. И других путей нет!

Истинная наука – только там!

Несомненно, мы и далее продолжим оказывать всестороннюю помощь всем настоящим «пионерам», вступившим на этот новый широкий путь настоящей передовой Науки.

Коллектив
научной школы ОТ.