

ИЗДАЕТСЯ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ ФАКУЛЬТЕТА РАДИОФИЗИКИ
И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

НОВОСТИ

НОВОСТИ МИРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ 2

ВЫСТАВКИ

ВЫСТАВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРОНИКА» И «ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ»
ПРОЙДУТ В МИНСКЕ С 17 ПО 19 МАРТА 11

МОНИТОРИНГ

ИТОГИ 2019 ГОДА И ПЛАНЫ «РОСКОСМОСА» НА 2020 ГОД 12
КИБЕРКОММУНИЗМ УЖЕ НА ПОРОГЕ.
Александр Роджерс 17
ЧТО ТАКОЕ СЛОТ PCI-E X1: ЕГО ПАРАМЕТРЫ И ДЛЯ ЧЕГО ОН НУЖЕН?
Андрей Андреев 18
НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ ПРИСУЖДЕНА ЗА ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ
Геннадий Детинич 19
НА ПУТИ К ТЕРАГЕРЦАМ 20
УЧЕНЫЕ ПРИБЛИЗИЛИСЬ К ПРЕВРАЩЕНИЮ ОБЫЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ В КВАНТОВЫЕ
Егор Морозов 23

ТЕМА НОМЕРА

ЗАМКНУТЫЙ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ –
ПОСЛЕДНЯЯ НАДЕЖДА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА!
Алексей Кочетов 26

БЕЗОПАСНОСТЬ

HUAWEI ВСТРОИЛА В СВОИ ПРОЦЕССОРЫ БЭҚДОРЫ 35

ОБЗОР РЫНКА

ATVTLCS1000-ZR110CA – НЕДОРОГОЙ МОДУЛЬ BLE5.0, ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ
В ОТРАСЛИ ПО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ 36
ПЛАТА ИИ-УСКОРИТЕЛЯ ATLAS 300 37
НОВОСТИ БЕЛОРУССКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА 38
НЕЙРОСЕТЕВАЯ ВИДЕОАНАЛИТИКА 39
TSN – БУДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ 42
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАЗЪЕМОВ
Сергей Веретенников 44

ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА

МНОГОСЛОЙНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ –
РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИЙ VISHAY И EPCOS
Владимир Рентюк 48

НАУКА

НЕЗРЯЧИЕ ЛЮДИ СМОГУТ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ ДАЖЕ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ
Щетько Н.Н. 53
СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ОБРАЗЦА НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Кадилов Т.Ж., М. И. Маркевич А. Н., Малышко В. И., Журавлева Н. М. 56

ПРАЙС-ЛИСТ 59

ЭЛЕКТРОНИКА ПЛЮС ЦИФУС

№1
январь-февраль 2020

Издание для специалистов, занимающихся разработкой и поставкой электроники, компонентов и другой продукции в различных отраслях промышленности. Издание знакомит специалистов с новыми достижениями и разработками в области электроники, микроэлектроники, электротехники, оптоэлектроники, энергетики, средств связи. Публикует научные статьи ученых. Размещает рекламу по теме номера.

Учредитель:

ООО «ВитПостер»

Главный редактор

Бокач Павел Викторович
m6@tut.by
+375 (29) 338-60-31

Начальник отдела рекламы и распространения:

Николаева Галина Анатольевна
+375 (29) 6886563

Редакционная коллегия:

Председатель:

Чернявский Александр Федорович
академик НАН Беларуси, д.т.н.

Секретарь:

Садов Василий Сергеевич, к.т.н.
sadov@bsu.by

Члены редакционной коллегии:

Беляев Борис Илларионович, д.ф.-м.н.
Борздов Владимир Михайлович, д.ф.-м.н.
Голеньков Владимир Васильевич, д.т.н.
Гончаров Виктор Константинович, д.ф.-м.н.
Есман Александр Константинович, д.ф.-м.н.
Ильин Виктор Николаевич, д.т.н.
Кугейко Михаил Михайлович, д.ф.-м.н.
Кучинский Петр Васильевич, д.ф.-м.н.
Мулярчик Степан Григорьевич, д.т.н.
Петровский Александр Александрович, д.т.н.
Попечиц Владимир Иванович, д.ф.-м.н.
Рудницкий Антон Сергеевич, д.ф.-м.н.

Подписано в печать 28.02.2020.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ",
ул. Калиновского, 6 Г 4/К,
220103, г. Минск
ЛП №02330/250

Бумага офсетная.
Тираж 299 экз. Заказ 80.

Издатель ООО «ВитПостер».
Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/99 от 02.12.2013.
E-mail: artmanager3@mail.ru

© ООО «ВитПостер», 2020

УЗНАЙТЕ, ПОЧЕМУ ТЕХНОЛОГИЯ INTEL® OPTANE™

ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВОЙ

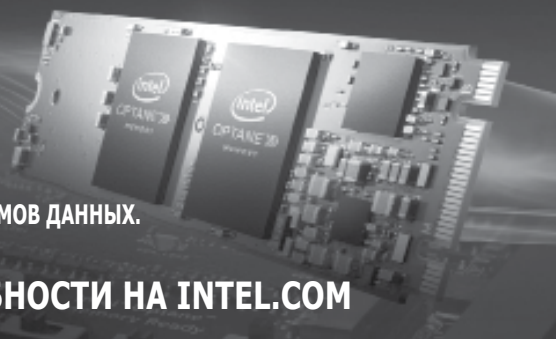
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАЧИМОЙ

ИНФОРМАЦИИ В ЭПОХУ

СТРЕМИТЕЛЬНОГО РОСТА ОБЪЕМОВ ДАННЫХ.

ПОДРОБНОСТИ НА INTEL.COM



НОВОСТИ МИРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

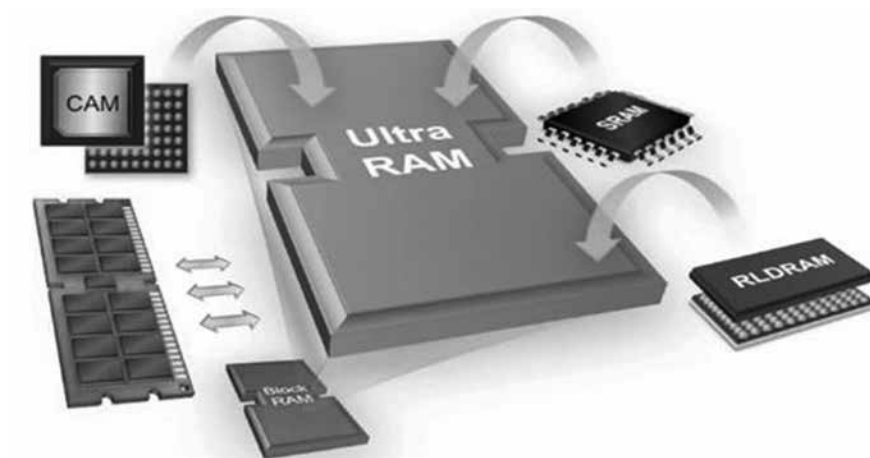
Зима в этом году удивляет своей «европейскостью», хорошо это или плохо – покажет время. Что касается электроники, то у нас как всегда есть новости. Одна из них – прошедшая в Лас-Вегасе Международная выставка потребительских технологий CES 2020. Многие новости в этой подборке – именно оттуда. Какие технологии станут массовыми, а какие – тупиковая ветвь?

СОЗДАНА УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ НА СМЕНУ ОЗУ И ПЗУ

Исследователи из Ланкастерского университета (Великобритания) создали новый тип памяти, которая может работать как в качестве ОЗУ, так и для хранения данных. Перспективная технология под названием UltraRAM способна полностью изменить принцип работы современных компьютеров, смартфонов и другой вычислительной техники.

UltraRAM обладает в 100 раз меньшим энергопотреблением чем DRAM, но с аналогичными рабочими скоростями. Изобретатели утверждают, что UltraRAM сочетает в себе преимущества памяти DRAM и флэш-памяти без каких-либо недостатков, и делает её идеальной в качестве универсальной технологии памяти. У UltraRAM, вероятно, будет один главный недостаток в первое время производства – цена за Гб. Это недостаток затрагивает практически все новые технологии. Если UltraRAM докажет свои преимущества по сравнению с модулями на основе DRAM, то уменьшение стоимости станет лишь вопросом времени, и цена вполне может достигнуть приемлемых значений.

UltraRAM – это составная полупроводниковая память для хранения заряда, которая использует квантово-механический эффект резонансного туннелирования, позволяя затвору переключаться с непрозрачного на прозрачный при подаче небольшого напряжения. Этот процесс потребляет очень мало энергии, в то же время обеспечивая рабочие скорости, аналогичные оперативной памяти.



Быстрый переход от непрозрачности к прозрачности резонансно-туннельного затвора способствует созданию очень компактной архитектуры с высокой битовой плотностью. Другими словами, мы можем увидеть технологию, реализованную в чипах с несколькими Гб, в отличие от чипов с несколькими Мб, что в настоящее время является пределом для конкурирующих технологий универсальной памяти со скоростью на уровне ОЗУ.

По словам создателей, UltraRAM объединяет в себе преимущества оперативной и флэш-памяти. Традиционно для хранения данных используются жёсткие диски или твердотельные (SSD) накопители, но они заметно уступают в скорости работы оперативной памяти, в которой информация содержится только в момент непосредственной работы с ней. Теоретически оперативку можно использовать для хранения данных, но

это финансово невыгодно из-за её высокой цены.

UltraRAM представляет собой энергонезависимую оперативную память (Non-volatile RAM или NVRAM), способную работать с той же скоростью, что и DRAM, но потребляя в 100 раз меньше энергии. Для её создания был применён метод резонансного туннелирования, позволяющего барьеру переключаться между прозрачным и непрозрачным состоянием при подаче небольшого электрического напряжения.

Учёные из Ланкастерского университета уверяют, что у их универсальной памяти нет недостатков, что позволяет эффективно её использовать вместо оперативной и флэш-памяти. Правда, специалисты ничего не говорят о стоимости производства UltraRAM и планах по коммерческому использованию.

tomshardware.com

СИНТЕЗИРОВАЛИ СВЕРХПРОВОДНИКИ НОВОГО ТИПА

Научные группы по всему миру ведут активную работу по поиску и созданию новых материалов, призванных изменить сложившуюся ситуацию в современной электронике.

По сообщению Красноярского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, ученым удалось получить промежуточный тип сверхпроводников, применить ко-

торые можно в электронике, а также для создания особо чувствительных детекторов частиц на существующих ускорителях.

Существует два типа сверхпроводников: относящиеся к первому типу проводники сохраняют свою проводимость при воздействии сильных магнитных полей, а второй тип так же сохраняет проводимость при воз-

действии слабых магнитных полей. Но по всем теоретическим расчетам было ясно, что, скорее всего, существует так называемый промежуточный тип сверхпроводников.

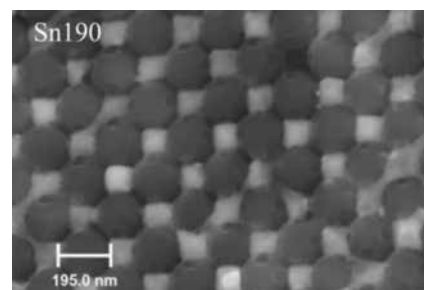
И российским ученым удалось получить теоретически предсказанный материал из опалов и олова, который достаточно легко переходит из сверхпроводящего состояния об-

ратно в обычное. Уникальный материал был создан на основе оксидов кремния, который способен изменять сверхпроводимость в зависимости от размера частиц. При этом пустоты в оксиде кремния были заполнены расплавленным оловом.

При этом в изделии с большими пустотами и большими наночастицами олова сохранялись сверхпроводящие свойства при малых воздействиях магнитных полей. Если в оксид кремния с малыми пустотами добавить наночастицы олова, то в таком соединении как раз и стали проявляться промежуточные характеристики.

Была выявлена любопытная особенность: крайне слабая связь между наночастицами — поэтому сверхпроводимость в созданном материале может быть легко разрушена не только при воздействии магнитного поля малой силы, но даже при бомбардировке синтезированного материала фотонов, электронов и т. п.

Это открытие открывает перспективы использования материала в чувствительных детекторах. Синтезированный материал можно настроить таким образом, что он будет реагировать лишь на определенные волны либо частицы. Это позволит создать



приборы фиксации для большого адронного коллайдера.

В настоящий момент работа над совершенствованием материала продолжается.

zen.yandex.ru

УЧЕНЫЕ НАШЛИ СПОСОБ УВЕЛИЧИТЬ БЫСТРОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОНИКИ В МИЛЛИОНЫ РАЗ

Группа исследователей показала, как с помощью импульсов света можно ускорить перенос электронов, и смогла таким образом переключать электронные токи со скоростью примерно 600 аттосекунд (10^{-18}).

Компоненты современной электроники, обычно основанной на полупроводниковых технологиях, способны включаться или выключаться за пикосекунды (10^{-12}). При этом обычные мобильные телефоны и компьютеры работают на максимальных частотах в

несколько гигагерц, и лишь отдельные транзисторы могут приближаться к терагерцевым показателям. Дальнейшее увеличение скорости колебаний является сложной задачей.

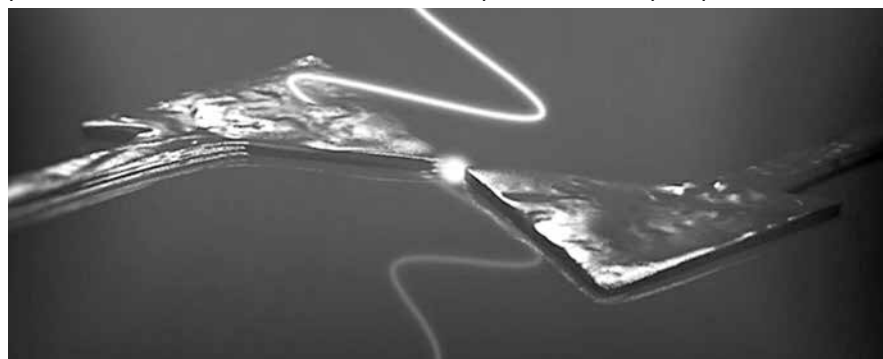
Однако ученые из Университетов Констанца, Париж-Юга, Люксембурга, Центра физики материалов и Международного физического центра Дюнистия разработали экспериментальную установку для манипулирования движением электронов при помощи сверхкоротких световых

импульсов. Она состояла из наноразмерных золотых антенн и сверхбыстрого лазера, излучающего 100 млн одноцикловых импульсов света в секунду для генерации измеряемого тока. Оптическая антенна в виде бабочки фиксировала субволновую и субциклическую пространственно-временную концентрацию электрического поля импульса в зазоре шириной 6 нм.

В результате нелинейного туннелирования электронов из металла и ускорения в зазоре оптического поля исследователям удалось переключать электронные токи со скоростью около 600 аттосекунд. Этот процесс происходит во временных масштабах, составляющих менее половины периода колебаний светового импульса.

По словам ученых, в отдаленном будущем эта технология позволит создавать электронику, работающую со скоростью света.

ab-news.ru



КВАНТОВЫЙ АККУМУЛЯТОР, КОТОРЫЙ НЕ ТЕРЯЕТ ЗАРЯД

Исследователи представили теоретическую модель квантового аккумулятора, который может работать без потерь энергии. Это наноразмерное устройство, предназначенное для использования в оборудовании, работающем на базе квантовых технологий. По словам ученых, в отличие от существующих аккумуляторов, в основе его работы лежит квантовая механика, а не электрохимия, на практике его можно изготовить из современных твердых материалов.

В ходе исследования, группа рассмотрела модель открытой квантовой сети с высокой структурной симметрией в качестве платформы для хранения экситонной энергии. Ученые показали, что заряд можно хранить без потерь даже в открытой системе.

Для этого квантовую сеть нужно подготовить в так называемом темном состоянии, когда она не может обмениваться энергией с окружающей средой. Это делает такую систему невосприимчивой к любым внеш-

ним воздействиям, предотвращая потерю энергии.

Применив данную модель, исследователи предложили общий метод разрядки накопленной в квантовом аккумуляторе энергии по требованию, путем контролируемого нарушения структурной симметрии сети.

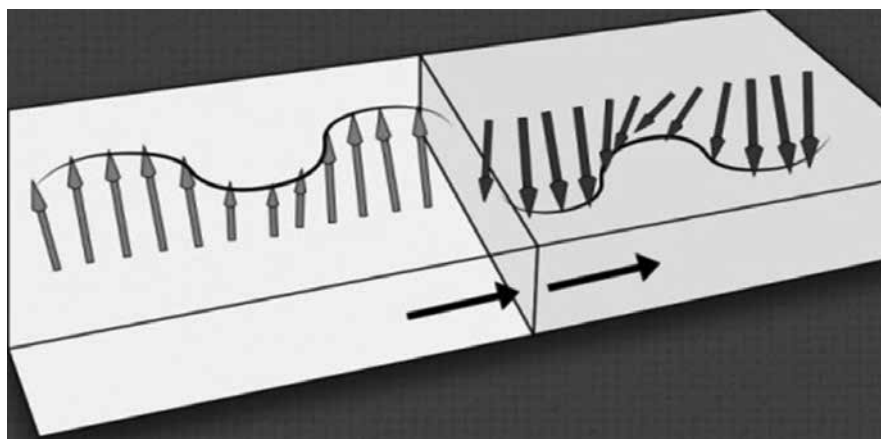
В дальнейшем группа изучит практические способы зарядки и разрядки, а также методы масштабирования устройства для реального применения.

bitcryptonews.ru

НОВЫЙ ТИП ТРАНЗИСТОРОВ МОЖЕТ РАБОТАТЬ БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Современные компьютеры, несмотря на постоянное улучшение техпроцессов, требуют немало электроэнергии. Один из побочных эффектов такой схемотехники – нагрев, для борьбы с которым требуются дополнительные системы охлаждения. Исследователи из Массачусетского технологического института (MIT) разработали принципиально новый вид транзистора, который способен работать без электрического тока.

В отличие от традиционных транзисторов, магнитные могут менять свойства без потребления электричества, практически не выделяя тепла. Принцип их работы основан на спиновой волне – свойстве электронов в магнитных материалах, которое раньше не удавалось контролировать. Учёные предложили вручную модулировать такие волны, изменяя намагниченность транзистора, передавая с их помощью аналоги битов данных.



Для этого была создана плёночная структура из кобальта и никеля, при прохождении через которую у волны менялась фаза и уменьшалась амплитуда. При этом для переключения состояния магнитного материала не требовалась электрическая энергия. Это обеспечило точное управление двумя изменяющимися состояниями

спиновой волны, что соответствует единице или нулю (1 и 0) в классических вычислениях.

Магнитные транзисторы могут стать основой перспективной вычислительной техники, сопоставимой по мощности с квантовыми компьютерами, но без мощных систем охлаждения.

news.mit.edu

КОМПЬЮТЕР РАЗМЕРОМ С ВИЗИТКУ И ЦЕНОЙ \$2,88

Инженер Джордж Хиллиард разработал компьютер, внешне неотличимый от визитной карточки. Он работает на Linux и может использоваться в качестве USB-накопителя, а его стоимость при этом не превышает \$3. Изделие можно считать чуть ли не самым дешевым компьютером в мире.

Компьютер лишь стилизован под визитку – Хиллиард разработал дизайн карточки и нанес принт на полноценную двухслойную печатную плату. Толщина ПК варьируется от 1 мм в месте размещения компонентов до 2 мм в районе USB-коннектора.

Это было необходимо, чтобы при подключении к USB-разъему компьютер крепко держался в нем.

Стоимость ПК-визитки, по словам самого инженера, не превышает \$2,88. При этом его можно использовать не только как компьютер, но и как USB-накопитель. Но все же, по своим возможностям детище Хиллиарда не дотягивает до популярных одноплатных компьютеров, в том числе и до Raspberry Pi Zero, который стоит ненамного дороже – \$5. Но Raspberry Pi Zero поставляется без встроенной памяти, тогда как изобретение Хиллиарда обладает ею,

хотя ее объем составляет всего 8 МБ. Инженер предусмотрел два варианта использования ПК, и первый из них – в качестве внешнего накопителя.

Второй вариант – использование по прямому назначению, то есть в качестве компьютера. Изобретение базируется на ARM-процессоре Allwinner F1C100s, и выбор в его пользу, вероятно, был сделан за счет его физических габаритов и возможностей, плюс автор не очень хотел связываться с BGA-пайкой. Чип размерами 10x10 мм уместит в себе еще и 32-мегабайтный модуль оперативной памяти, что позволило сократить количество элементов микроэлектроники на визитке.

Компьютер работает на Linux и поставляется с двумя интерпретаторами Python. Все программное обеспечение занимает около 2,4 МБ, и, по словам изобретателя, система загружается всего за 6 секунд.

Сам Хиллиард понимает, что возможности его компьютера сильно ограничены, в том числе и на фоне малого объема памяти, но конструкция ПК позволяет использовать более вместительные накопители. Однако в этом случае конечная стоимость устройства может вырасти.

cnews.ru



«БЕССМЕРТНЫЕ» SSD-НАКОПИТЕЛИ ИЗ ГРАФЕНА

Специалисты из Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» (Россия) и Национального института квантовых наук и радиологии (Япония) разработали материал, позволяющий существенно увеличить вместимость твердотельных дисков и флеш-накопителей. Кроме того, он решает главную проблему таких накопителей – лимита перезаписи.

Сегодня традиционные устройства хранения данных, такие как флешка или внешний жёсткий диск, основаны на методе передачи информации при помощи электрического тока. При этом время от времени пользователи неизбежно сталкиваются с проблемами: файл может записаться некорректно, компьютер может перестать «видеть» флешку, а для записи большого количества информации требуются довольно громоздкие носители. Перспективной альтернативой электронике считается спинтроника, где управление переносом информации реализуется не только с помощью заряда электронов, но также и при помощи тока спинов – собственных моментов импульса электронов.

Разработанный российскими и японскими учёными материал способен существенно увеличить ёмкость магнитной памяти путём повышения плотности записи. Для его создания учёные использовали комбинацию из графена и полуметаллического сплава Гейслера Co_2FeGaGe (кобальт-железо-галлий-германий).

По словам Павла Сорокина, руководителя научной группы с рос-

сийской стороны, уникальность их разработки заключается в том, что японским учёным во главе с доктором Сейджи Сакаем впервые удалось получить слой графена атомарной толщины на слое полуметаллического ферромагнитного материала и измерить его свойства. Российские специалисты отвечают за теоретическое описание полученных данных.

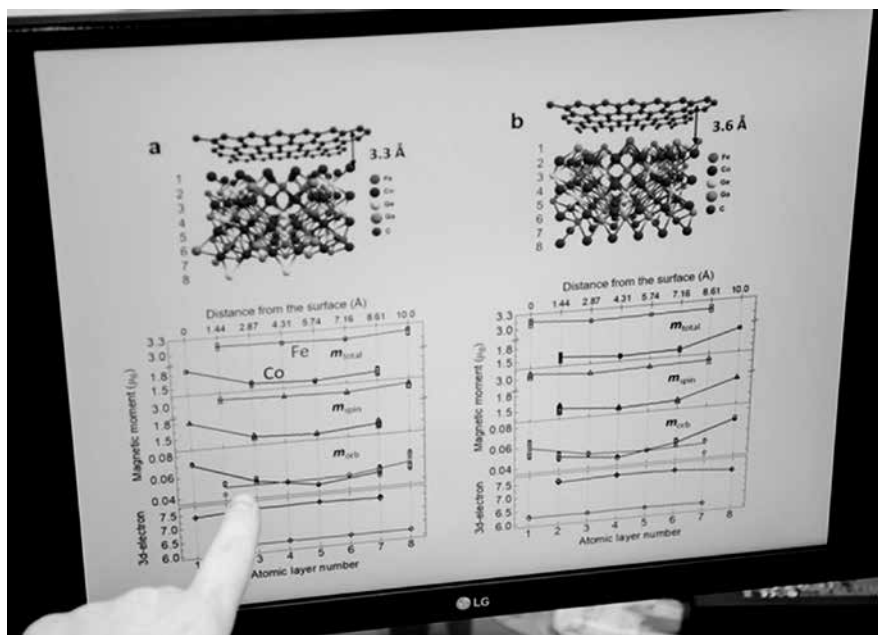
Особенность используемого в гетероструктуре сплава проявляется в стопроцентной спиновой поляризации на уровне Ферми, что является необходимым условием для использования его в спинтронных устройствах.

В исследованной гетероструктуре графен не вступает в химическое взаимодействие с магнитным материалом, что позволяет сохранить его

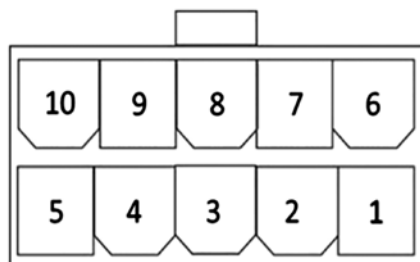
уникальные проводящие свойства. Ранее в устройствах магнитной памяти не использовался графен, так как атомы углерода вступали в реакцию с магнитным слоем, что приводило к изменению его свойств. Благодаря подобранному составу сплава Гейслера и методу его нанесения международной группе учёных и удалось создать более тонкий образец в сравнении с предшествующими аналогами. Это, в свою очередь, позволяет существенно повысить ёмкость устройств магнитной памяти без увеличения физических размеров.

На данный момент учёные заняты масштабированием экспериментального образца и дальнейшей модификацией структуры элемента.

4pda.ru



INTEL АНОНСИРОВАЛА НОВЫЙ СТАНДАРТ БЛОКОВ ПИТАНИЯ



Pin	Signal	Color	Pin	Signal	Color
1	PS_ON#	Green	6	PWR_OK	Gray
2	COM	Black	7	+12 VSB	Purple
3	COM	Black	8	+12 V1 DC	Yellow
4	COM	Black	9	+12 V1 DC	Yellow
5	Reserved	TBD	10	+12 V1 DC Voltage Sensing Pin	Yellow

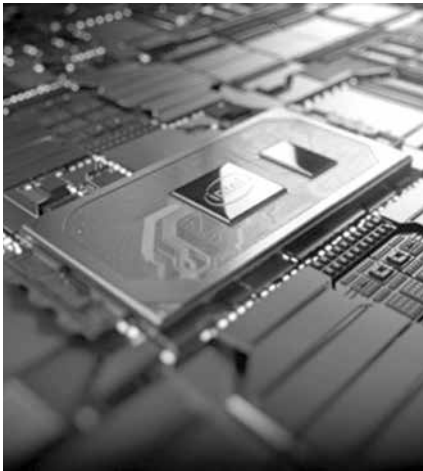
Стандарту питания ATX уже более 25 лет, разъём с 24 контактами знаком каждому, кто хоть раз собирал компьютер. Но вскоре привычный коннектор, да и сами блоки питания для ПК, ждут серьёзные изменения. Компания Intel объявила о запуске стандарта Advanced Technology eXtended 12-Volt Only (ATX12VO) до конца текущего года. В отличие от привычного 24-контактного разъёма, он предполагает использование 10-пинового коннектора и переход исключительно на 12-вольтные линии.

Блоки питания нового поколения откажутся от линий с напряжением

3,3 В и 5 В. Вместо этого понижающие элементы будут интегрироваться в материнскую плату, на которой также будут находиться разъёмы питания SATA рядом с интерфейсными портами. Такой подход позволит избавиться от разъёмов для дополнительного питания процессора (за исключением старых и оверклокерских моделей). Кроме того, упростится конструкция самих блоков питания, которым больше не потребуется понижающий преобразователь для линий 5 В и 3,3 В. Переход на новый стандарт призван снизить себестоимость оборудования.

intel.com

НОВЫЙ ПЯТИЯДЕРНЫЙ ПРОЦЕССОР INTEL CORE I5-L16G7



В компании Intel уже намекали, что работают над новым поколением процессоров семейства Lakefield, ключевой особенностью которых станет трёхмерная упаковка Foveros. Симбиоз 22-нанометровой логики и четырёхъядерного 10-нанометрового кристалла засветился в одном из тестов производительности.

В базе теста UserBenchmark появилось упоминание гаджета, построенного на пятиядерном чипе Intel Core i5-L16G7. Тест показывает, что процессор Intel Core i5-L16G7 работал на частоте 1,4 ГГц в штатном режиме при средневзвешенной на уровне 1,75 ГГц во

время активации режима Turbo Boost. Графическая подсистема тестового устройства оснащалась интегрированным ядром UHD Graphics, 8 ГБ ОЗУ LPDDR4X с частотой 4266 МГц от SK Hynix и eUFS-накопителем на 256 ГБ.

Ключевой особенностью семейства процессоров Lakefield стала неординарная компоновка ядер. Архитектура чипа предусматривает четыре маломощных ядра Tremont и одно производительное Sunny Cove. При этом для платформы характерно крайне невысокое энергопотребление со значением TDP на уровне 7 Вт.

[intel.com](https://www.intel.com)

КИТАЙСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА INTEL CORE I5 ОКАЗАЛАСЬ ДОРОЖЕ «ОРИГИНАЛА»

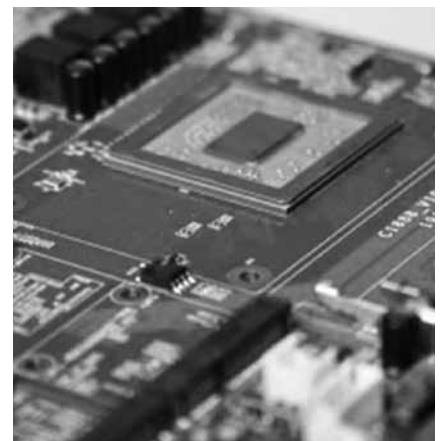
Вскоре после анонса 16-нм процессора Zhaoxin KaiXian KX-6780A новинка поступила в розничную продажу. По заявлению разработчика, производительность «домашнего» CPU сопоставима с моделями популярной линейки Intel Core i5, но при этом цена китайского чипа оказалась заметно выше, чем у американского конкурента.

Новый процессор Zhaoxin с ядрами LuJiaZui и фиксированной тактовой частотой 2,7 ГГц позиционируется как готовое решение для энтузиастов, предпочитающих самостоятельную сборку ПК. Приобрести процессор мож-

но только в комплекте с материнской платой стандарта mini-ITX, на которой он распаян без возможности самостоятельной замены. Это сказалось на розничной цене чипа.

Согласно спецификациям, новинка совместима с операционными системами Windows и Linux, а также отвечает требованиям к производительности для домашних и офисных ПК. Сейчас процессор Zhaoxin KX-6780A продаётся только в китайских интернет-магазинах, о доступности новинки в других регионах не сообщается.

[wccftech.com](https://www.wccftech.com)



КОНЦЕПТ-КАР SONY VISION-S



Многие ожидали, что компания Sony представит PS5 на CES 2020, но этого не произошло. Вместо этого Sony показала свой взгляд на электрокары и явила публике Vision-S – первый электрический автомобиль Sony, созданный совместно специалистами в области искусственного интеллекта и робототехники. Автомобиль оснащен 33 датчиками, способными обнаруживать людей и другие транспортные средства внутри и снаружи автомобиля, чтобы обеспечить надежное и безопасное управление.

[sony.com](https://www.sony.com)

ASROCK RACK X570D4I-2T: MINI-ITX, ЧЕТЫРЕ SO-DIMM DDR4 И PCI EXPRESS 4.0

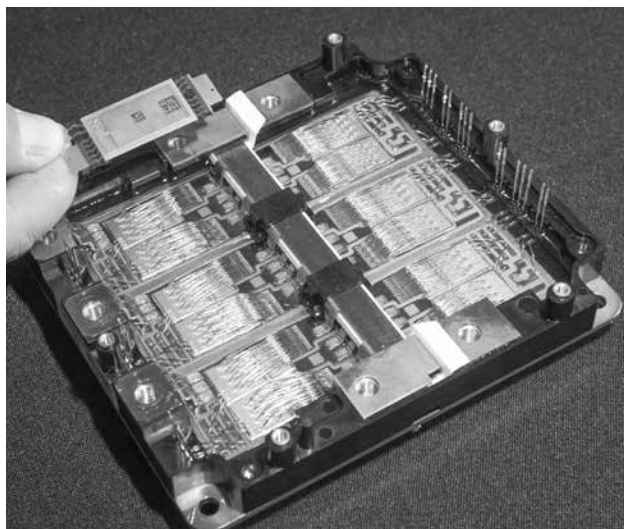
ASRock выпустила необычную материнскую плату X570D4I-2T, которая в формфакторе mini-ITX позволяет установить не только четыре модуля памяти SO-DIMM типа DDR4-2933 с функцией ECC, но и полноразмерную плату расширения в слот PCI Express 4.0 x16. Один разъем M.2 готов принять накопители как с интерфейсом PCI Express 4.0 x4, так и SATA. Восемь накопителей SATA подключаются через специальный кабель Oculink. Плата поддерживает процессоры AMD в исполнении Socket AM4, но не старше второго поколения Ryzen.

Предусмотрен сетевой контроллер Intel X550-AT2 на два порта 10 Гбит/с. Работу с мониторами через выход D-Sub обеспечивает ASPEED AST2500, оно же упрощает удаленное администрирование. Компонировка элементов материнской платы вынудила использовать расположение отверстий для системы охлаждения от Intel LGA 115x. С обратной стороны платы предусмотрена металлическая укрепляющая рамка. Чипсет AMD X570 довольствуется пассивным радиатором, в серверном окружении вентиляторов достаточно и без того.

asrockrack.com



ЯПОНСКО-ЧЕШСКИЙ ПРОРЫВ ЭНЕРГОЁМКОСТИ



Промышленный комплекс Mitsubishi Electric Automotive, расположенный в Чехии, выводит на конвейер инверторы для систем тяговых двигателей следующего поколения. Это стало результатом десятилетних опытно-конструкторских работ по созданию карборундовой силовой электроники, обладающей улучшенными параметрами эффективности. Прежде всего, речь идет о достижении рекордной удельной мощности, ведь использование полупроводников на базе карбида кремния (SiC) позволило «снять» 86 киловольт-ампер с каждого литра объема.

Новые ультракомпактные модули преобразователей DC-AC для электроприводных автомобилей занимают существенно меньше подкапотного пространства, обеспечивают большую отдачу рекуперации кинетической энергии и, как следствие, расширяют дальность пробега на 12-15% при той же емкости аккумуляторной батареи. В конечном итоге это означает увеличение запаса хода условного Nissan LEAF или Renault ZOE до 400 километров без утяжеления конструкции, а равно и удорожания.

mitsubishielectric.cz

КИТАЙСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ НАУЧИЛИ ЭЛЕКТРОНИКУ ПОТЕТЬ

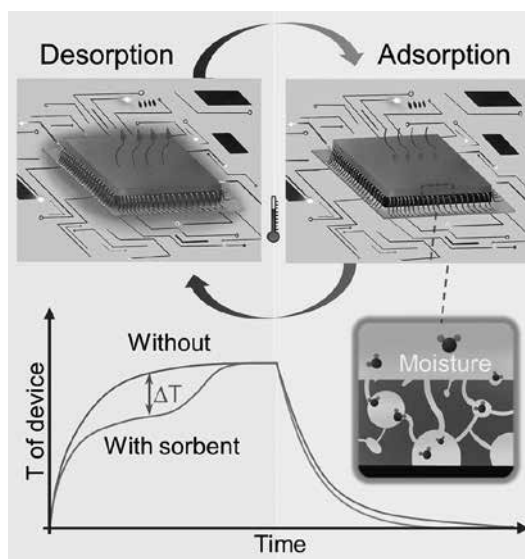
При высокой интенсивности работы электронные приборы нагреваются. Некоторые можно охлаждать радиаторами и вентиляторами, однако для миниатюрных устройств такие способы не подходят. При этом перегрев приводит к падению производительности.

Китайские ученые предложили использовать металл-органические каркасные структуры, где есть множество микропор, позволяющих набирать из воздуха влагу. Такими структурами можно покрыть нагревающиеся поверхности. При малой нагрузке на процессор они будут набирать воду, а при нагревании жидкость начнет испаряться, не давая температуре подниматься.

Ученые покрыли пластину площадью 162 см² примерно 0,3 г этого материала. При толщине слоя в 198 мкм время нагрева пластины до 60 °C, увеличилось с 5 минут до 11, при создании слоя в 516 мкм этот показатель увеличился до 19 минут. При этом материал достаточно быстро самостоятельно набрал воду после уменьшения нагрузки.

Пока ученые не планируют использовать этот материал на широком рынке, поскольку у технологии есть недостатки. После полного испарения влаги структура начинает работать в обратном направлении и увеличивать температуру нагревающегося элемента.

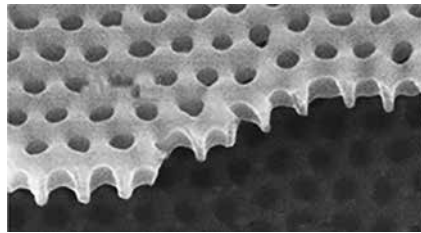
hightech.fm



СОСТОЯНИЕ МАТЕРИИ, КОТОРОЕ ПРЕЖДЕ СЧИТАЛОСЬ НЕВОЗМОЖНЫМ

Ученые из Университета Брауна (США) открыли то, что они назвали третьим состоянием куперовских пар (термин, обозначающий связанное состояние двух взаимодействующих электронов). Наблюдавшееся явление противоречит некоторым правилам квантовой теории, а потому его прежде считали «невозможным». Ученым еще предстоит сформулировать теоретическое обоснование того, что они увидели в ходе эксперимента.

Ранее считалось, а потом и было доказано на практике, что куперовская пара электронов может возникнуть только при двух диаметрально противоположных наборах условий. В первом случае, при предельно низких температурах пара частиц начинает



вести себя как бозон, демонстрируя свойства сверхпроводника. Во втором случае, наоборот, они превращаются в предельно мощный изолятор. Кажется, некоему промежуточному варианту просто нет места.

Однако эксперименты с высокотемпературными сверхпроводниками все изменили. Так называются среды, которые хотя и сильно охлаждены, но все еще имеют температуру значитель-

но выше абсолютного нуля, при которой обычно наблюдаются эффекты сверхпроводимости. В таких условиях ученые неожиданно обнаружили признаки куперовских пар – электрический заряд проходил сквозь среду не только через единичные электроны, но большими порциями, что свойственно именно квантовым парам.

Куперовские электронные пары в данном случае не демонстрировали свойства изолятора, они проводили ток, но совсем не так, как в сверхпроводнике. Больше всего это напоминало медленное движение электронов в слое металла при комнатной температуре – и это новое, доселе неизвестное состояние вещества.

techcult.ru

УНИКАЛЬНАЯ ГАРНИТУРА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Новое десятилетие может пройти под знаком широкого внедрения систем виртуальной реальности, от сферы образования до управления роботами. Крупные бренды готовятся побороться за долю рынка, компания Panasonic показала свое видение того, какой должна быть гарнитура виртуальной реальности. Ее главное отличие от нынешних моделей в очень компактных размерах.

Рабочего названия у устройства пока нет, но уже известно, что всю начинку хотят уместить в корпус больших очков. Они имеют боковые панели, которые отсекают лишний свет от глаз пользователя. На голове гарнитура крепится при помощи обычных прочных дужек, на них же закреплены простые наушники-вкладыши.

В Panasonic говорят, что это первые в мире VR-очки с поддержкой технологии High Dynamic Range. Реализована она как полная противоположность тому, что можно видеть на фотографиях, когда тени освещаются, а объекты на свету затемняются для демонстрации большего количества деталей. В VR-гарнитуре, наоборот, светлое становится светлее, а темное темнее, обеспечивая высокий уровень контрастности без потери детализации. При этом разработчики обещают поддержку разрешения уровня 4K.

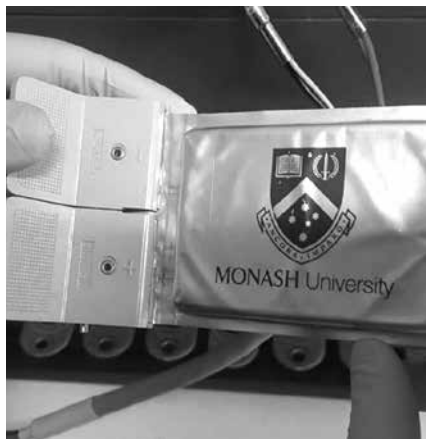
Как отмечают в Panasonic, они намерены подготовить свою гарнитуру к тому моменту, когда начнется бум внедрения систем связи 5G. Для того, чтобы при помощи сверхбыстрой по-



токовой передачи данных погрузить пользователей в круговорот событий, от виртуального присутствия на спортивных соревнованиях до путешествий на карнавал на другой конец мира в реальном времени. Гарнитура по умолчанию планируется беспроводной.

panasonic.com

НОВАЯ БАТАРЕЯ ОБЕСПЕЧИТ СМАРТФОНУ ПЯТЬ ДНЕЙ РАБОТЫ



Ученые из австралийского Университета Монаша разработали самую эффективную на сегодняшний день литий-серную батарею, способную поддерживать работу смартфона в течение пяти дней. В версии для электромобилей она обеспечивает почти 1000-километровый пробег на одной зарядке.

Новый аккумулятор обладает экологическими характеристиками, отвечающими самым высоким международным стандартам, а производство его обходится гораздо дешевле создания стандартных моделей.

Исследователям удалось преобразовать связи частиц в серных катодах, что позволило справиться с более высокими нагрузками без снижения производительности и стабильности. Сейчас команда занята выведением своего изделия на рынок, для чего придется усовершенствовать конструкцию, главный недостаток батареи – сложность серийного производства. Изготовлена опытная партия батарей, которой предстоит пройти тестовые испытания на электромобилях и мобильных сетях Австралии.

techcult.ru

ТОУТА ПОСТРОИТ В ЯПОНИИ СОБСТВЕННЫЙ «ГОРОД БУДУЩЕГО»

Компания Toyota анонсировала создание целого нового корпоративного города под названием «Woven City». Он будет располагаться на бывших производственных мощностях у подножия горы Фудзи и представлять собой грандиозный симулятор или модель города будущего. Фактически это будет полноценный населенный пункт для отработки новых технологий городской инфраструктуры.

Woven City – это полигон площадью 70 гектаров с идеальной планировкой. Архитектура вторична, главное – начинка города, которая состоит из машин разного назначения и степени автономности. Люди здесь тоже будут, примерно 2000 человек, но им отведена роль «испытателей» – вместо обычной жизни они будут выполнять серии тестов, оценивая эффективность новых технологий.

Главные обитатели Woven City – роботы, преимущественно беспилотники и подвижные компоненты системы «умных домов». Пылесос согласует график уборки с прибытием мусорово-



за, кухонный робот закажет доставку новых продуктов, а транспортная платформа привезет их со склада магазина. Никаких автомобилей и систем с ручным управлением, по дорогам будут ездить только беспилотники с нулевым уровнем выбросов. Впрочем, для велосипедистов и пешеходов ме-

сто тоже предусмотрено, причем дороги разведены так, чтобы никто ни с кем не пересекался. Детали поручено проработать архитектору Бьярке Ингалсу, а более подробно об устройстве Woven City в Toyota расскажут перед запуском проекта в 2021-ом.

toyota.com

ГАРНИТУРА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ NASA

Компания VRgineers представила на CES 2020 улучшенную модель своей нетипичной гарнитуры для виртуальной реальности. Она сохранила прежнее название XTAL, но теперь выдает картинку в разрешении 8K. Ничего подобного, по заверениям разработчиков, в мире пока нет.

Главной задачей инженеров было получить не максимально красивую картинку, а наиболее детализированную и достоверную. Например, воз-

можность прочесть буквы на клавиатуре за соседним столом или точные показания всех приборов, если речь заходит о симуляции кабины космического корабля. Это не игрушка, не гаджет для развлечения, а серьезный инструмент, разработанный в интересах военных и NASA.

Помимо высокого качества изображения здесь есть выдающиеся возможности рендеринга, модуль смешанной реальности и улучшенные

линзы. Новая модель XTAL оснащена асферическими и нефренелевыми линзами, их качество было улучшено по четырем показателям. Поле зрения гарнитуры увеличилось на 10 градусов, до 180 по диагонали. Кроме того, снизилось искажение, а размер самих линз увеличился на 20%, чтобы пользователи с разной анатомией глаз могли видеть четкую картинку без дополнительной подгонки. Гарнитура использует сенсоры Leap Motion, обладает механизмом отслеживания положения глаз пользователя, поддерживает голосовые и жестовые команды. Оценить их проблематично, так как на выставку привезли специально ограниченные по функционалу приложения для VR – некоторые секреты XTAL раскрывать нельзя.

Гарнитура XTAL 8K не поступит в свободную продажу, да и с ценником в \$8000 это было бы проблематично. Устройство не предназначено для использования в коммерческих целях, это инструмент обучения новых специалистов дистанционным способом. Прежние версии уже стоят на вооружении Пентагона и NASA.

nasa.org



ЗООАКТИВИСТЫ ТРЕБУЮТ ЗАМЕНИТЬ ЗНАМЕНИТОГО СУРКА-СИНОПТИКА ФИЛА РОБОТОМ

Власти города Панксатони, штат Пенсильвания (США), столкнулись с проблемой – их знаменитая традиция предсказывать наступление весны с помощью сурка Фила теперь под угрозой. Ритуал, который проводится с 1887 года и неоднократно освещался



в литературе и кино, вызывает недовольство зооактивистов из организации PETA. Они требуют прекратить эксплуатировать животное и заменить его аниматронной куклой.

Главный аргумент критиков – сурок по кличке Фил ничего не предсказывает, это просто статист в шоу людей. Сурка достают из норы просто ради красочного представления. Более того, сам прогноз не имеет никакой силы и никто им не пользуется в век, когда метеорологические приложения есть в каждом смартфоне.

А раз все это просто шоу, то хватит мучать животное, которое пребывает в зимней спячке – настаивают зооактивисты. Сделайте робота, подключите к нему тематический искусственный интеллект от Google,

который в этом месяце при помощи машинного обучения вышел на новый уровень точности прогнозов.

Переход на роботов и ИИ – это символ прогресса. Пусть сохраняются 150-летние традиции, но исполнителей надо выбирать новых. Современная молодежь живет в информационной среде и не понимает, зачем брать в руки животное, чтобы огласить вердикт, вероятность которого не превышает 50/50. Робот справится с задачей, как минимум, не хуже.

А вот мнение самого сурка активисты, как обычно, спросить позабыли. Кто станет заботиться о животном, кормить его и оберегать? Да и шоу с участием робота вряд ли понравится жителям города.

washingtonpost.com

СОЗДАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОЙ АЛЬТЕРНАТИВЫ БЕНЗИНУ ПРОПАЛ ПОСЛЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Таинственным образом визионер многообещающей компании nanoFlowcell AG исчез, как минимум с мая прошлого года от Нунцио Ла Векья нет никаких известий.

В последнем интервью он давал пространственные намеки на то, что подвергся изнурительной судебной тяжбе, инициированной в Швейцарии спустя несколько месяцев, прошедших с момента презентации двигателя уникальной конструкции, способного пошатнуть вековую «монополию нефтяных королей».

Прямо перед этими событиями был проведен ряд зрелищных демонстраций полноприводного купе Quantino, использующего потоковые батареи и управляемого электролитом за считанные минуты подобно обычной машине. На испытаниях «квантовый мул» проехал 350 000 км с минимальной деградацией.

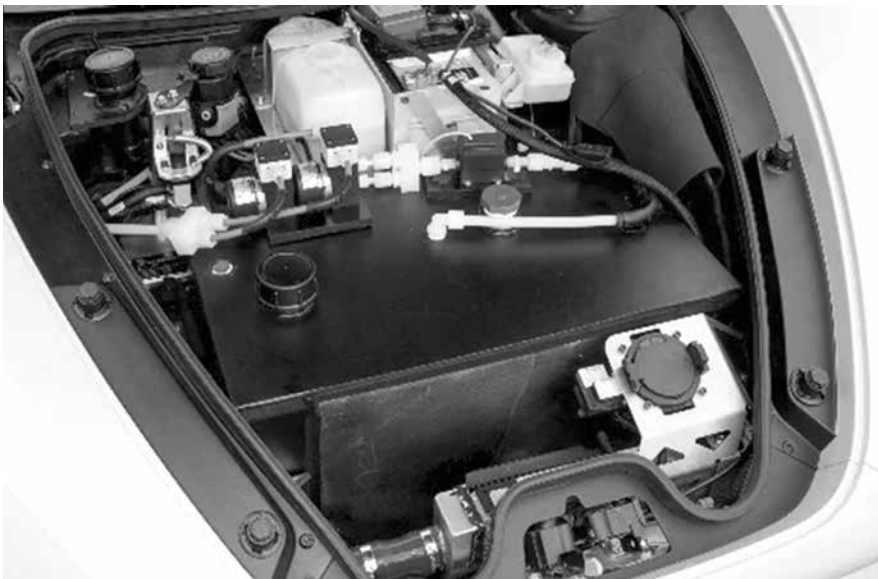
Состав энергоносителя держится в строжайшем секрете ввиду риска утечки ноу-хау из-за промышленного шпионажа, поскольку тестовые прототипы уже привлекли к себе повышен-



ное внимание конкурентов ввиду незаурядных характеристик. Так, одного полного бака автомобиля достаточно, чтобы преодолевать расстояния свыше 1000 километров без каких-либо паразитных шумов или токсичных выхлопов, причиняющих вред окружающей среде.

Особо подчеркивается исключительная экологичность системы: в отличие от аккумуляторных батарей, ионная жидкость bi-ION на базе водного раствора соли не содержит графита, кобальта и лития.

topcor.ru



ВЫСТАВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРОНИКА» И «ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ» ПРОЙДУТ В МИНСКЕ С 17 ПО 19 МАРТА



Новинки электротехнической промышленности от ведущих мировых производителей представят участники выставок «Автоматизация. Электроника-2020» и «Электротех. Свет-2020».

Выставки откроются 17 марта на площадке Фэлкон Клуб (г. Минск, пр. Победителей, 20) и продлятся до 19 марта.

Средства автоматизации и электронные компоненты, технологическое оборудование и материалы для электротехнической промышленности. Здесь собрано всё то, что позволяет создавать «умные» производства: промышленные контроллеры и целые системы управления, роботы, манипуляторы, лазерная техника и многое другое.

Выставка «Автоматизация. Электроника» – это площадка, ежегодно объединяющая специалистов в области электротехнической промышленности. Свои стенды здесь представляют ведущие игроки рынка, причём не только белорусского.

В этом году выставка соберет более сотни компаний из Беларуси, России, Украины, Германии, Швейцарии, Польши, Китая, Турции.

Отдельная экспозиция посвящена электротехнической продукции – выставка «Электротех. Свет». Это всё от лампочек и датчиков до полноценных систем освещения, источников питания и специализированного программного обеспечения.

В рамках выставок запланирована деловая программа, которая станет удобной платформой для представления заказчикам полного спектра комплексных решений для различных отраслей экономики.

На форуме электронщиков и электротехников планируются презентации, конференции, семинары и обучающие программы, которые обогатят тематику выставок «Автоматизация. Электроника» и «Электротех. Свет» и позволят с научной точки зрения рассмотреть и проанализировать процессы, происходящие в отрасли. Одним из ключевых мероприятий программы выставки станет Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении».

Выставка пользуется популярностью у руководителей и ведущих экспертов. Ежегодно её посещают свыше шести тысяч специалистов электротехнической промышленности и энергетики. Прежде всего, чтобы быть в курсе последних тенденций. Но не менее интересна выставка и рядовым потребителям.

Выставки «Автоматизация. Электроника», «Электротех. Свет» – идеальная площадка для продвижения продукции и брендов, изучения рынка, встреч со специалистами и потенциальными заказчиками из разных регионов Беларуси и зарубежья.

По вопросам посещения выставок и мероприятий деловой программы можно обратиться к организаторам ЗАО «Минск-экспо»: тел/факс +375 17 226 98 88, +375 17 226 98 87.

automation.minskexpo.com





Для «Роскосмоса» прошедший 2019 год оказался очень успешным. Все пуски прошли без аварий. По количеству запусков Россия вышла на 3 место, уступив китайцам (34 пуска, 2 аварии) и американцам (27 пусков). «Роскосмос» безупречно выполнил 25 пусков, из них – 3 пилотируемых. А при чем же тут электроника? – спросит читатель. Ну а как же! Какой же может быть космос без электроники!? Не акцентируя внимания на технологических тонкостях, просто расскажем об успехах и достижениях.

Если объективно разобраться, Россию можно уверенно поставить на второе место. Дело в том, что из 27 американских запусков не все были «родом» из США. Шесть пусков провела компания Rocket Lab, которая изначально была новозеландской (основана в 2006 году новозеландцем Питером Бэком), однако затем перебазировала свою штаб-квартиру в США. А запуски осуществляются с космодрома Mahia Peninsula в Новой Зеландии, так что американскими их можно считать лишь из политкорректности.

Rocket Lab специализируется на разработке легких, коммерчески эффективных ракет-носителей для достав-

ки на орбиту небольших нагрузок. Сейчас в «портфеле» компании – ракета-носитель Electron Curie, выводящая на солнечно-синхронную орбиту* малые спутники, общий вес груза – до 100 кг. Скорее, это – сверхлегкая ракета-носитель, но разработчики относят ее к более высокому классу.

Россия – единственная страна, запустившая людей в космос в течение 2019 года. Американцы не смогли «сделать заново» пилотируемый корабль, поскольку чертежи куда-то потерялись, а люди, которые его делали, ввиду почтенного возраста уже не помнят всех нюансов.



Рисунок 1 – Инфографика со статистикой запусков



Рисунок 2 – Ракета-носитель Electron Curie компании Rocket Lab

* Солнечно-синхронная орбита (иногда именуемая гелиосинхронной) – геоцентрическая орбита с такими параметрами, что объект, находящийся на ней, проходит над любой точкой земной поверхности приблизительно в одно и то же местное солнечное время. Такие постоянные условия освещения очень хорошо подходят для спутников, получающих изображения земной поверхности (в том числе спутников дистанционного зондирования земли, метеоспутников). Высота орбиты – 600-800 км.



Рисунок 3 – Солнечно-синхронная орбита

Рисунок 4 – На борту МКС



Китайцы весь год дорабатывают имеющиеся корабли. Так что всего в космос слетали 9 человек и один робот Федя.

Один пилотируемый запуск можно было бы засчитать за три. Однако, как рванулся покорять космос Китай! В наступившем году из 5 пусков (на 18 января) 3 выполнили космические специалисты из Поднебесной.



Рисунок 5 – Китайская ракета-носитель на старте

Американцы, перекупив новых зеландцев из Rocket Lab, пробрались на 2 место. Зато Европа и Япония безнадежно отстали. У Евросоюза в активе всего 6 запусков, причем один аварийный, а у индусов – тоже 6, но хоть без аварий. А вот новый флаг в клубе космических держав принадлежит Ирану, который тоже пытается освоить космические технологии.

Но продолжим рассказ об успехах русского космоса. Россия осуществляла запуски со всех 4 космодромов: Восточный, Байконур, Плесецк и Куру. Летали все ракеты – и различные модификации «Союзов» («Союз-2.1 а», «Союз 2.1б», «Союз 2.1в», «Союз СТА», «Союз СТБ»), и тяжелая ракета «Протон-М», а также «Рокот». Вот о ней поподробнее.

«Рокот» – это легкая ракета-носитель, выводящая на низкую околоземную орбиту (200 км) до 1,95 тонн полезного груза. У «Рокота» очень оригинальная конструкция старта для «гражданского» космоса – он запускается из транспортно-пускового контейнера.



Рисунок 6 – Ракета-носитель «Рокот»

Прообразом носителя «Рокот» (по классификации НАТО – «Стилет») стала межконтинентальная баллистическая ракета УР-100 Н УТТХ (РС-18Б) шахтного базирования. Отсюда и оригинальная схема старта – из транспортно-пускового контейнера.

Одним из важнейших событий года для мировой космонавтики стал успешный запуск российско-германской орбитальной астрофизической обсерватории «Спектр-РГ». Основное предназначение сложнейшего научного аппарата – построение полной карты нашей Вселенной в рентгеновском диапазоне. Запуск научной обсерватории был успешно произведен 13 июля 2019 года ракетой-носителем «Протон-М» с космодрома Байконур.

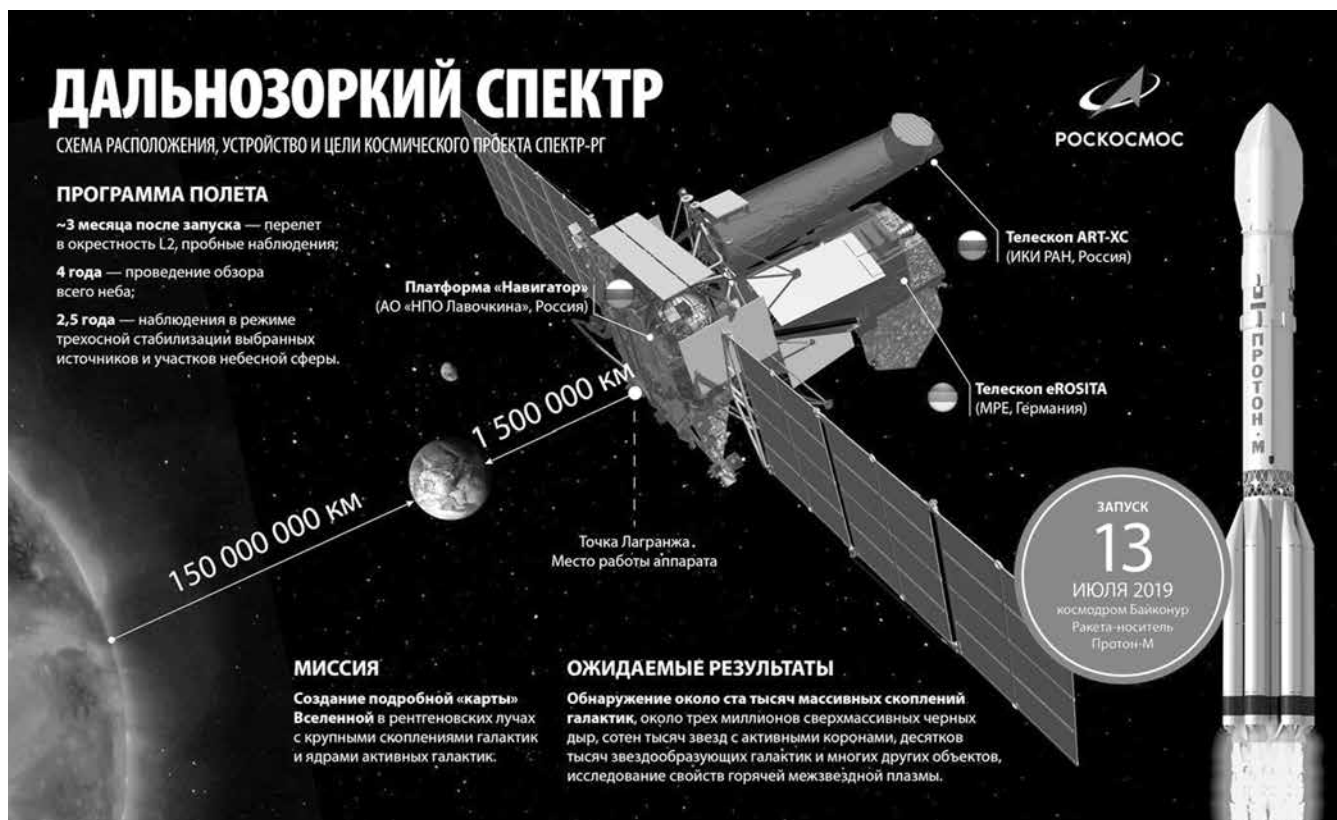


Рисунок 7 – Орбитальная астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ»

Орбитальная астрофизическая обсерватория несет на борту два уникальных рентгеновских зеркальных телескопа: eROSITA (Германия) и ART-XC (Россия), работающих по принципу рентгеновской оптики косого падения. Оба телескопа дополняют возможности друг друга и смонтированы на российской космической платформе «Навигатор»... Составленная карта будет самой точной на данный момент времени, а полученными результатами международное научное сообщество будет пользоваться не менее 15-20 лет. Ожидается, что работа обсерватории поможет ученым лучше понять эволюцию и жизнь галактик, черных дыр, отдельных небесных объектов, а также изучить взаимодействие атмосфер всех планет, начиная с Марса, с солнечным ветром.



Рисунок 8 – Олег Кононенко

Достигнуты сразу несколько космических рекордов.

- Космонавтом Олегом Кононенко поставлен новый рекорд общего пребывания на борту станции – 737 суток.

- 1 июля 2019 года грузовой корабль «Прогресс МС-12» прибыл на МКС за рекордные 3 часа 19 минут после запуска с космодрома Байконур. Он стал кораблем, быстрее всех в мире достигшим орбитальной станции.

- Российскими космонавтами на МКС получен первый

опыт отработки технологий применения антропоморфного робота (Skybot F-850, FEDOR) в космосе.

- Робот Федя, благополучно совершивший космический полет и побывавший на МКС. И еще много успешных проектов, с которыми можно ознакомиться на сайте «Роскосмоса».



Рисунок 9 – Робот Федор

А что ожидает космонавтику в наступившем году?

В 2020 планируется запуск 40 РН (включая в интересах ВКС России). Запланированы 3 пуска «Протон-М», один пуск «Ангара-5» (из Плесецка), остальные пуски будут осуществлять «Союзы». Один из «Протонов» выведет на орбиту долгожданное пополнение МКС – модуль «Наука».

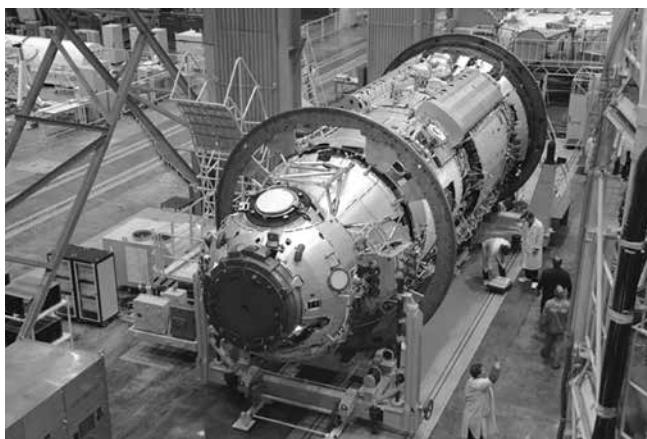


Рисунок 10 – модуль «Наука»

В феврале следует следить за новостями о российском модуле МКС МЛМ-У «Наука» (или за отсутствием таковых). В этот срок модуль должен быть отправлен из Центра им. Хруничева на космодром. По тому, как сильно будут сдвигаться сроки, можно будет судить, ведутся ли с модулем какие-то работы.

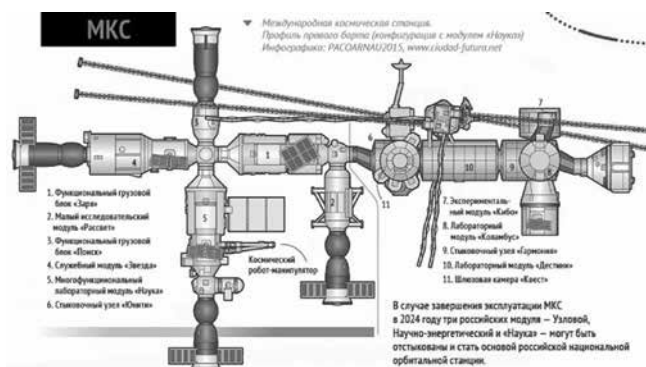


Рисунок 11 – Схема МКС

На июнь-июль запланирован пуск с космодрома Плесецк второй ракеты «Ангара-А5» после более чем пятилетнего перерыва в полетах. Старт состоится, если ракета будет передана Минобороны в марте-апреле. А 9 февраля с космодрома Байконур должен состояться первый запуск спутников OneWeb на ракете «Союз-2-1Б»... хотя они могут и не состояться, но отнюдь не по вине российской стороны.

В 2020 году открывается «окно к Марсу». Готовятся к старту американцы на РН «Атлас 5» (с российским двигателем), ОАЭ запустит спутник на японской ракете, Китай отправит свой марсоход и стартует российско-европейская миссия «Экзомарс-2020». На первом этапе предусмотрено доставка на поверхность Марса российской посадочной платформы с европейским автоматическим марсоходом на борту. На марсоходе установлен комплекс научной аппаратуры, в который входят два российских прибора: ИСЕМ и АДРОН-МР. Главная цель исследований с борта марсохода – непосредственное изучение поверхности и атмосферы Марса в окрестности района посадки, поиск соединений и веществ,

которые могли бы свидетельствовать о возможном существовании на планете жизни. Россия отвечает за посадочную платформу, которая доставит марсоход на поверхность планеты.

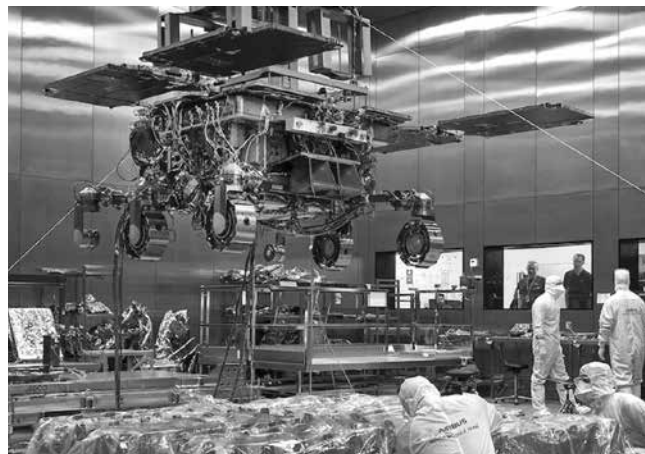


Рисунок 12 – Подготовка к запуску аппарата для миссии «Экзомарс-2020»

После схода марсохода платформа начнёт работать как долгоживущая автономная научная станция. На её борту будет установлен комплекс научной аппаратуры для изучения состава и свойств поверхности Марса. На марсоходе впервые в истории исследований Марса будет установлена полноценная буровая установка, способная извлекать грунт для изучения с глубины до 2 метров. Россия также предоставляет для запуска ракету-носитель «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М». Есть риск переноса миссии из-за неудачных испытаний европейской парашютной системы.



Рисунок 13 – Эти люди творят историю человечества.

Разработана и опробована новая схема полета к МКС. Сейчас время полета пилотируемого корабля к МКС – 6 часов. Новая сверхскоростная схема уже протестирована на трех грузовых кораблях «Прогресс». Первым пилотируемым кораблем, отправившимся по такому маршруту, может стать «Союз МС-16», запуск которого планируется в апреле 2020 года. В планах Роскосмоса в нынешнем

году испытать еще более быструю, двухчасовую схему полета к МКС.

Плавучий космодром «Морской старт» будет перебазирован в Россию в феврале-марте 2020 г. Стартовая платформа и сборочно-командное судно будут временно базироваться на Славянском судоремонтном заводе в порту Славянка под Владивостоком. Ремонт займет не менее года.



Рисунок 15 – Плавучий космодром «Морской старт»

Планируется начать летные испытания первой российской многоразовой крылатой ракеты-носителя сверхлегкого класса – сброс ее с самолета для испытания функции возвращения на аэродром. Первый полноценный полет со стартом с космодрома и возвращение на Землю планируется в 2023 году. Предполагается, что ракета выведет вторую ступень с малым спутником на определенную высоту, где будет происходить разделение. Вторая ступень со спутником полетит дальше, на орбиту, а первая развернет крылья и вернется к месту старта как самолет.



Рисунок 16 – Ракета «Сармат»

В 2020 году планируется начать летные испытания новой тяжелой межконтинентальной баллистической

ракеты «Сармат» – российской замены производившейся на Украине МБР «Воевода» (по классификации НАТО – «Сатана»). На космодроме Плесецк уже завершены бросковые испытания ракеты. Летные испытания новой ракеты планируется завершить в 2021 году, после чего она станет поступать на вооружение. Головная часть «Сармата» сможет оснащаться различными блоками, в перспективе – гиперзвуковыми.

Продолжится строительство второго старта на космодроме «Восточный», а на Байконуре – начнется модернизация стартового комплекса ракет «Зенит» под пуски новых ракет «Союз-5». Строительные работы должны были начаться еще несколько лет назад. Сейчас, как заявляли российская и казахстанская стороны, идут последние согласования. К концу 2022 года наземная инфраструктура должна быть готова к пускам «Союза-5». Кроме того, в конце года стало известно, что комплекс будет называться «Назарбаевский старт». Его планируется использовать 40 лет – до 2062 года.

Изменения ожидают и историческую первую площадку Байконура – «Гагаринский старт». Планируется, что с 2020 года ее начнут реконструировать под новую ракету «Союз-2». Первый пуск после модернизации запланирован на 2023 год.

Продолжатся работы и над новым пилотируемым кораблем «Орел», и над лунными станциями, и проектирование тяжелой и сверхтяжелой ракеты-носителя. И согласитесь, очень приятно, что в России совершенствуют схему полета к МКС, в то время как другие вдохновенно создают свои пилотируемые аппараты.

А как дела у конкурентов?

Ключевые испытания американской системы аварийного спасения (САС) пилотируемого корабля Dragon, запланированные на 18 января, отложились из-за «плохих погодных условий».



Рисунок 12 – Ракета-носитель SpaceX на пути к стартовому столу

НАСА официально дало разрешение SpaceX на второй запуск Crew Dragon – решающий испытательный полет, который должен быть последним, прежде чем SpaceX впервые запустит астронавтов НАСА на Международную космическую станцию (МКС). Это будет четвертый запуск ракеты, и, скорее всего, последний.

По материалам ru.wikipedia.org, kik-sssr.ru, topwar.ru, kosmolenta.com, news.rambler.ru, ecorospace.me

КИБЕРКОММУНИЗМ УЖЕ НА ПОРОГЕ

Каждый раз, когда я завожу разговор о киберкоммунизме, находятся люди, которые закрывают глаза и начинают рассказывать о том, что это нереально или что «всё должен решать рынок». Ребята, очнитесь! Поглядите по сторонам! Узрите реальность, в которой вы находитесь, во всей полноте!

■ **АЛЕКСАНДР РОДЖЕРС**, люди, которые пишут такие вещи, обычно любят называть себя громкими именами – типа «футуристы» или «визионеры». Но я просто экономический аналитик, который внимательно следит за происходящим в мире.

1. «Гугл» недавно завершил разработку нового квантового компьютера, мощность которого на порядки превышает вычислительную мощность самого мощного традиционного (полупроводникового) суперкомпьютера «Summit».

Китайские учёные совершают прорыв за прорывом в этом направлении, добиваясь ошеломляющих результатов, их квантовые компьютеры сопоставимы по мощности с гугловским.

«Росатом» также собирается строить свой квантовый компьютер (сразу после этой новости проститутки с «BBC» и «Лентача» устроили форменную истерику).

Обычно такая гонка описывается выражением «ноздря в ноздрю».

Стремительный рост вычислительных мощностей уже скоро позволит считать потребности экономики в реальном времени (скорость реагирования рынка на изменение потребностей – примерно 8-9 месяцев!).

2. Следующий пункт – это технология 5G, «интернет вещей». Смотрел американских экспертов, которые наперебой вещают «и вообще-то нас Китай не обогнал». Правда, в Китае вышек 5G уже свыше 200 тысяч, в России тестируют на экспериментальных площадках (при помощи «Хуавэй»), а в США – ноль. Но «мы не отстаём, нет, мы просто затаились, очень глубоко затаились».

Кстати, средний пинг в США в районе 120 мс, в Москве около 24 мс (58 мс уже считается плохоньким), а при внедрении 5G тесты показывают около 1 мс.

Внедрение нового стандарта интернета позволит хирургам проводить операции дистанционно (управляя роботизированными манипуляторами без задержек и лагов), оптимизировать дорожный трафик (выбирая оптимальный маршрут движения и уменьшая количество пробок) и многое другое.

3. Искусственный интеллект. Умные дома, личные цифровые помощники и даже холодильники с подключением к интернету уже сейчас собирают информацию для «эппл», «гугл», «амазон», «фейсбука», «яндекса» и других компаний о ваших потребностях и предпочтениях.

Всё это формирует big data, позволяющую с высокой точностью просчитывать производственные потребности экономики. И адресно удовлетворять потребности каждого человека.

Если это могут делать частные корпорации, то почему это же не может делать система централизованного государственного планирования экономики?

Опять же, за счёт массовости поставок и оптимизации логистики (расчёты маршрутов развоза товаров также могут осуществлять компьютерные алгоритмы) можно существенно снижать стоимость товаров для конечных потребителей.

А производители при этом будут минимизировать свои риски, что позволит им меньше прибегать к их страхованию, в том числе к кредитам (потому что кредиты в экономике – это тоже форма страхования рисков, как правильно отмечает коллега Хазин).

Вплоть до того, что через несколько лет вы будете заказывать всё необходимое вам через интернет, а затем просто идти в ближайший пункт распределения (которые заменят сегодняшние магазины) и там забирать свой номерной свёрток (который уже оплачен).

У меня несколько лет назад даже была идея, что можно такой пункт распределения делать возле каждого подъезда многоквартирных домов. Но тут ещё нужно считать эффективность и расходы, насколько это оптимально с точки зрения логистики.

Недаром Путин говорит о цифровизации экономики – это самая передовая тенденция. Полностью укладываемая в концепцию киберкоммунизма.

Развитие технологий уже в ближайшие несколько лет кардинально поменяет окружающую реальность (в очередной раз). Вопрос больше в том, готово ли ваше сознание оперативно подстраиваться под эту меняющуюся реальность, готовы ли вы заниматься самообразованием, чтобы ей соответствовать?

И всё это УЖЕ делается. Вопрос только в том, КТО будет это реализовывать в нашей стране – частные корпорации, ориентированные на прибыль, или государство, ориентированное на удовлетворение потребностей граждан.



ЧТО ТАКОЕ СЛОТ PCI-E X1: ЕГО ПАРАМЕТРЫ И ДЛЯ ЧЕГО ОН НУЖЕН?

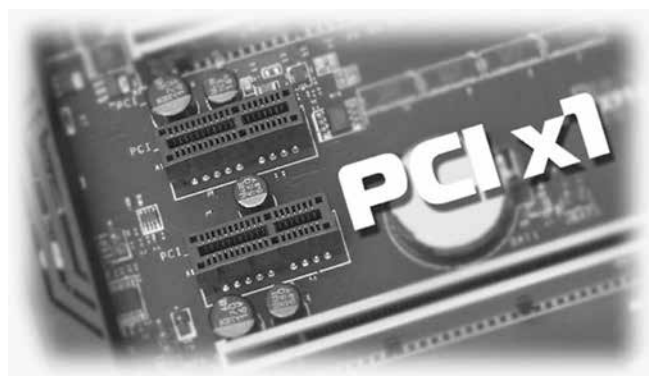
Сегодня обсудим шину PCI E x1: что это за разъем, для чего он нужен, какая у него скорость, какое количество слотов подобного типа может быть на компьютере и можно ли вставить устройства x1 в PCI Express x16.

■ **АНДРЕЙ АНДРЕЕВ**

Что такое PCI Express

В 2000-х годах перед производителями «железа» возникла очередная проблема: шина PCI, которая использовалась для взаимосвязи периферических устройств, больше не отвечала требованиям исходя из быстродействия компьютера.

Главный недостаток – слишком низкая пропускная способность для увеличивающихся массивов данных.



Используя программную модель протокола PCI, разработчики создали более совершенный интерфейс. Если в интерфейсе старого формата данные передавались поочередно, дожидаясь в общем стеке, то в PCI-E появилась возможность передавать их одновременно.

Фактически, периферические устройства представляют собой сеть с топологией «Звезда». Каждый из подключенных девайсов может обращаться напрямую к другому, не привлекая к процессу ЦП и ОЗУ.

Влияние количества линий на скорость передачи данных

Претерпев ряд изменений, этот интерфейс сегодня доступен в 5-м поколении. Характерно, что разные версии интерфейса используют однотипные физические соединения, которые обычно выполнены в 4 основных типоразмерах: x1, x4, x8 и x16.

Отличаются они между собой длиной. Это влияет на количество коннекторов, которые одновременно соединяются с материнской платой. Еще их называют линиями. Одна линия представляет собой дорожку из сигнальной пары: контактов для отправки и приема данных.

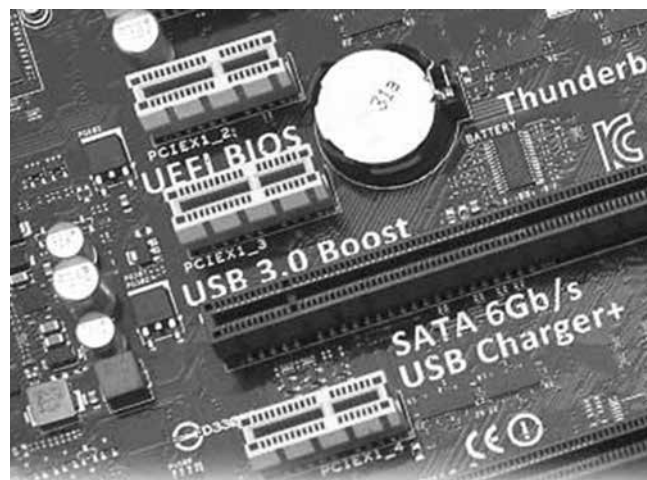
От количества коннекторов зависит пропускная способность. То есть, чем их больше, тем быстрее будет работать конкретный порт. В 4-м поколении пропускная способность на линию x1 составляла 1.969 Гбайт/с. В

5-м поколении, разработанном в 2019 году, она возросла до 3.938 Гбайт/с. В версии 2.0 скорость была еще ниже – 500 Мбайт/с. Сегодня такая версия почти нигде не используется. У 3.0 пропускную способность подняли до 984.6 Мбайт/с. Такой порт еще можно встретить на материнских платах, выпущенных после 2010 года.

Что можно подключить через интерфейс PCI-E x1

Сегодня с помощью такого гнезда подключаются Wi-Fi и WiMax адаптеры, GSM и GPS модули, твердотельные накопители, контроллеры для портов USB и COM, индикаторные светодиоды, адаптеры для СИМ карт GSM и WCDMA. Порт имеет зарезервированные контакты для устройств, которые могут появиться в будущем.

Количество слотов PCI-Express зависит от модели материнской платы, но всегда он есть хотя бы один. В среднем же таких слотов 3-4.



Теоретически, возможна установка x1 девайса в порт x16. На практике же все зависит от каждого конкретного устройства: как именно подается питание и активируется ли девайс. Худшее, что может произойти – он попросту не будет работать. Сломать при этом ничего нельзя.

И еще один момент. Как правило, на большинстве системных плат есть только один порт x16. Больше только на продвинутых геймерских модификациях. Не исключено, что слот уже будет занят видеокартой, поэтому ничего вы уже не подключите – если конечно не хотите довольствоваться интегрированным в процессор графическим ядром.

infotechnica.ru

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ ПРИСУЖДЕНА ЗА ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

«Они создали перезаряжающийся мир». Так начинается пресс-релиз, сообщающий о присуждении Нобелевской премии по химии в 2019 году. Чести награждения удостоились трое учёных: Стэнли Виттингхэм (Stanley Whittingham) из Университета Бингемтона (США), Джон Гуденаф (John Goodenough) из Университета Техаса в Остине и Акира Ёсино (Akira Yoshino), работник компании Asahi Kasei и сотрудник Университета Мейдзё. Каждый из них много лет назад в своё время сделал решающий вклад в то, что сегодня представляют собой литий-ионные аккумуляторы.

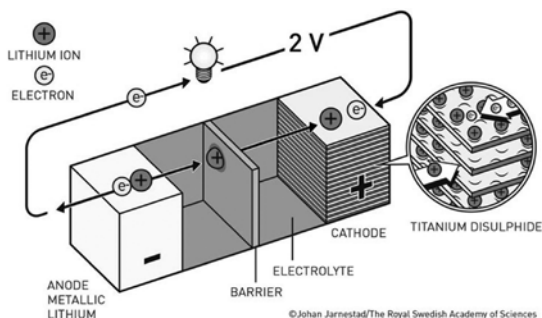
■ **ГЕННАДИЙ ДЕТИНИЧ**

Как подчёркивают в Комитете, изобретение литий-ионного аккумулятора трудно переоценить. В комментариях к новостям об аккумуляторах на нашем сайте часто можно встретить возмущённые отзывы о недостаточной ёмкости или больших размерах литий-ионных батарей. Но если бы их не было, вокруг нас не было бы много чего, включая новомодных квадрокоптеров, самокатов и массы компактных и лёгких гаджетов с автономным питанием. Да, и смартфоны с кислотными или никель-кадмиевыми, а то и со щелочными источниками питания выглядели бы совсем по-другому.



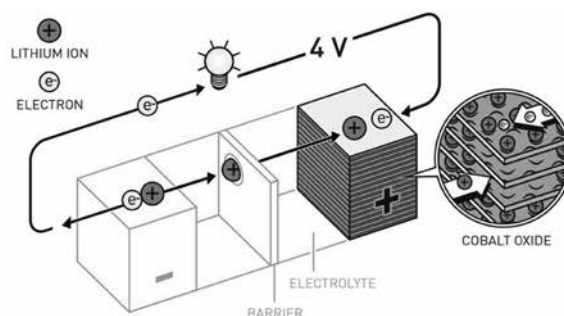
John B. Goodenough M. Stanley Whittingham Akira Yoshino

Корни изобретения литий-ионных аккумуляторов уходят в 70-е годы прошлого века. В США бушевал нефтяной кризис и Стэнли Виттингхэм в поиске перспективных источников энергии в ходе экспериментов с суперконденсаторами открыл новый материал для катодов литиевых батарей. Этим материалом стал дисульфид титана. Выяснилось, что данный материал превосходно интеркалирует (включает) в свою молекулярную структуру ионы лития.

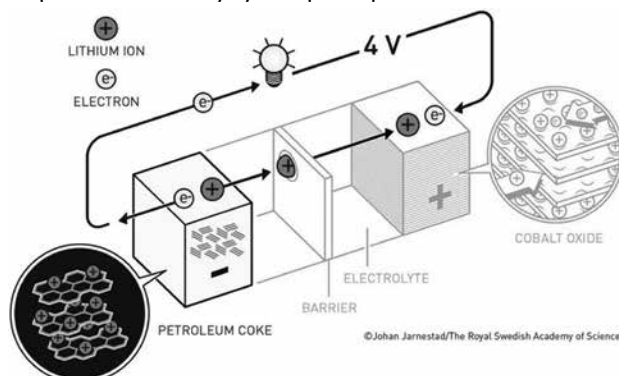


Процесс следующий. Анод литиево-ионной батареи включает частицы металлического лития, который при разряде окисляется и через разделительный барьер

в виде катионов (положительно заряженных ионов) движется в сторону катода и там накапливается. При заряде происходит обратный восстановительный процесс. Катионы возвращаются в анод и восстанавливают литий до металлического состояния.



Предложенный в 1976 году аккумулятор вырабатывал 2 В. Ближе к 1980 году Джон Гуденаф предложил заменить сульфид металла оксидом, что, по его мнению, могло повысить мощность литий-ионных аккумуляторов. Новым материалом для катода стал оксид кобальта, а напряжение на аккумуляторе выросло до 4 В.



Третий значительный шаг в совершенствовании литий-ионных аккумуляторов сделал Акира Ёсино. Он предложил заменить материал анода, который хранит частички металлического лития, на сажу (продукты разложения углеводородов). Такой материал чрезвычайно пористый и способен включать в себя много больше лития, а это энергоёмкость и, кстати, безопасность, что попутно выяснилось. После вклада Ёсино риск взрыва и возгорания литий-ионных аккумуляторов при повреждении существенно снизился. Сегодня всё это вылилось в удобный и массовый продукт, максимально безопасный и практически незаменимый в повседневной жизни.

nobelprize.org, 3dnews.ru

НА ПУТИ К ТЕРАГЕРЦАМ



Не успели ведущие операторы развернуть сети пятого поколения, как на смену им обещаны сети шестого, которые дадут скорости передачи данных в сотни гигабит и микросекундные задержки. Этак через пару лет и о седьмом поколении заговорим. Если будет кому говорить!

Работа над стандартом технологии радиодоступа для сетей мобильной связи пятого поколения завершилась относительно недавно, большинство зон доступа 5G – или локальные, или вовсе тестовые, полноценных коммерческих сетей пока еще очень мало. Теоретический максимум пропускной способности у них, согласно требованиям стандарта IMT-2020 Международного союза электросвязи, – 20 Гбит/с к абоненту и 10 Гбит/с в противоположном направлении, а реально достижимая устойчивая скорость в городских условиях – 100 и 50 Мбит/с соответственно, задержка – не более 4 мс.

Эти показатели намного лучше, чем у сетей 4G. Но по оценкам каких-то специалистов из финского Университета Оулу, участвовавших в создании архитектуры систем 5G, даже миллисекундная задержка – это слишком много, для того, чтобы можно было обеспечить необходимую

скорость реакции сети в эпоху, когда данные фактически стали двигателем, обеспечивающим функционирование бизнеса и общества. А если учесть, что потребность 99,9% людей лежат весьма далеко от таких данных, то весь трагизм этой потерянной миллисекунды вообще переоценить невозможно!

Не успев толком создать работающие сети 5G, телеком-операторы озаботились разработкой сетей следующего поколения.

Сети 5G уже считаются слишком медленными

В институте Оулу одну из причин недостаточной по меркам ближайшего будущего скорости 5G видят в проблеме масштабируемости: вся сеть будет работать с использованием программно-определяемого радиоинтерфейса 5G NR, а это само по себе чревато замедлениями – любая операция установления соединения или координации взаимодействия компонентов инфраструктуры вызывает задержку. При этом, поскольку миллиметровые частоты 5G позволяют передавать сигнал лишь на относительно короткие дистанции, прогнозируется, что число приемопередатчиков и антенн, эксплуатируемых в сетях, в ближайшие годы резко вырастет.

Именно поэтому в разных странах ведутся исследования в области связи мобильной связи следующего поколения, которая будет работать в терагерцовом диапазоне. Ширина частотных полос нового стандарта будет составлять десятки гигагерц, что позволит обеспечить огромную пропускную способность.



Сравнительные скорости загрузки данных в сетях разных поколений

Стандарт связи	Год появления	Скорость передачи данных	Время загрузки видео (2 Гбайт)
1G	1984	2 кбит/с	Около 3 месяцев
2G	1991	14,4 кбит/с	Более 12 дней
3G	2002	3,6 Мбит/с	1,2 часа
4G	2007	100 Мбит/с	2,7 минуты
5G	2018	2 Гбит/с	8 секунд
6G	2030	1 Тбит/с	0,016 секунды

Источник: отраслевые стандарты, CNews Analytics

Исследовательская группа из Оулу – один из главных участников европейского проекта 6Genesis, в рамках которого ведутся исследования по разработке сетей мобильной связи шестого поколения. Стандарта как такового нет еще даже «в проекте», но исследователи обещают скорости до 1 Тбит/с и сетевую задержку в пределах нескольких микросекунд. Также проекты по разработке 6G-устройств ведутся в Китае (учеными при министерстве промышленности и информатизации), Корее (о разработках в этой области объявили LG и Samsung). А президент США Дональд Трамп даже заявил, что сети 6G нужны его стране «так быстро, как можно» – надеясь, видимо, взять реванш за отставание в области 5G от Huawei.

Прогнозируется, что сети 6G начнут появляться приблизительно через пять-десять лет. Помимо небывалых скоростей и молниеносного доступа они должны будут обеспечивать возможность обслуживать гораздо больше конечных устройств, чем нынешние сети и сети 5G. Согласно господствующей концепции, для 6G потребуются сетевая инфраструктура с большим количеством малых сот, которые позволят быстро и с низкими затратами элек-

троэнергии передавать огромные объемы данных. Между собой такие соты будут соединяться высокоскоростными радиоканалами, использующими высокочастотные диапазоны вплоть до терагерцового.

Сегодня терагерцовое излучение широко применяется в сканерах безопасности – не являясь ионизирующим, оно не причиняет вреда здоровью, зато эффективно позволяет отличить металл от других материалов. Именно терагерцовый диапазон предлагают применять для достижения скоростей беспроводной передачи данных, отвечающих требованиям будущего. В 2012 г. исследователи из Токийского технологического института объявили об установлении рекорда скорости беспроводной передачи данных именно с использованием терагерцового диапазона – она составила 3 Гбит/с.

* * *

На пути к сотовым сетям 6G предстоит преодолеть немало сложностей, касающихся как компонентов инфраструктуры, так их взаимодействия. В частности, понадобится интерфейс, обеспечивающий надежное высокоскоростное соединение малых сот с волоконно-



оптическими сетями, которые позаботятся о передаче данных на дальние расстояния. Об успехах в разработке такого интерфейса сообщают исследователи из группы немецких учреждений во главе с Технологическим институтом Карлсруэ, которые экспериментируют с преобразованием терагерцовых сигналов передачи данных в оптические при помощи высокоскоростных электрооптических модуляторов.

По словам разработчиков, подобные модуляторы позволят напрямую соединять терагерцовые приемные антенны с волоконно-оптическим оборудованием. Демонстрируя возможности своей разработки, ученые добились скорости передачи данных 50 Гбит/с на несущей частоте 0,29 ТГц. Для сравнения, существующие на сегодня сети LTE позволяют передавать данные со скоростью на порядок меньшей – примерно 20 Мбит/с.

Концептуальная схема, представленная немецкими исследователями, обещает существенно уменьшить техническую сложность базовых станций сотовых сетей будущего и обеспечить связь в терагерцовом диапазоне на скоростях, достигающих сотен гигабит в секунду.

Помимо разработки подобных интерфейсов для 6G в ближайшие годы понадобятся исследования в области пространственного мультиплексирования на терагерцовых частотах и разработка более совершенных многоэлементных цифровых антенных решеток.

Кроме того, предстоит решить проблему затухания сигнала при прохождении препятствий, которая на более высоких частотах проявляется сильнее, причем величина затухания зависит от материала, например, стекло ослабляет терагерцовые сигналы меньше.

Еще одна новая концепция, которую предполагают задействовать с сетями как 6G, так и 5G, – вычисления на границе сотовой сети (Multi-access Edge Computing, MEC). Это сетевая архитектура, подразумевающая выполнение ресурсоемкой обработки и хранение контента на серверах базовых станций вблизи абонентов, что позволяет быстрее доставлять им данные и оперативнее запускать новые услуги, а также предоставлять облачные сервисы и выполнять распределенные приложения. Кроме того, MEC позволит эффективно выполнять задачи искусственного интеллекта, при помощи которого предполагается обеспечить управление сетями 6G.

Идея архитектуры MEC для сетей будущего получила воплощение в стандарте IEEE 802.15.3D («Беспроводные мультимедиа-сети с высокой скоростью передачи данных»), пока что находящегося на стадии разработки теории. Он предполагает использование субтерагерцового диапазона 252–325 ГГц для создания систем беспроводной связи, характеризующихся низким уровнем сложности, малой стоимостью, ограниченным потреблением энергии и высокой скоростью передачи данных.

Такие системы должны будут поддерживать различные применения, в том числе потребительские мультимедиа-сервисы, беспроводные коммутируемые двухточечные соединения в центрах обработки данных, организацию каналов радиосвязи внутри оборудования, обмен большими

объемами данных между устройствами, находящимися на малом расстоянии друг от друга, и т. п. Предполагается, что новый стандарт найдет применение в таких областях, как персональные медицинские устройства, самоуправляемые транспортные средства и производство экологически чистой электроэнергии.

Борьба «хорошего» с «лучшим»

Аппетит к передаче данных приходит по мере роста скорости работы сетей и, согласно отчету Bank of America Merrill Lynch, появившемуся в середине октября, уже к 2028 г. сети 5G будут плохо справляться с потоками данных. Рост объемов которых, не в последнюю очередь, вызван появлением самого стандарта пятого поколения, обещавшего передать потоки данных быстро и без задержек. Решат проблему, как полагают аналитики банка, как раз сети 6G.

У столь радикального прогноза уважаемых аналитиков могут быть два интересных последствия. Во-первых, некоторые операторы могут решить, что 5G, по большому счету, «проходной» стандарт, надо ждать появления 6G и вот тогда уже вкладываться в обновление инфраструктуры настоящим образом. А, видя падения спроса, и крупнейшие разработчики перестанут вкладываться в 5G, надеясь наверстать упущенные прибыли за счет оборудования следующего поколения. Таким образом, прогресс «здесь и сейчас» затормозится – ради прогресса «завтра», а прогноз о нехватке мощностей 5G станет самосбывающимся.

Во-вторых, все начнут проектировать ИТ-системы и бизнес-процессы с надеждой на гигабитные скорости – и к моменту появления 6G-сетей их пропускной способности уже тоже не будет хватать...

Если у операторов нет гигагерц...

Для России переход на терагерцовые частоты (при всей сложности этого процесса) может стать решением «трехгигагерцовой» проблемы – поскольку военные не хотят отдавать диапазон 3,4–3,8 ГГц, и президент России Владимир Путин их в этом поддержал, то полноценное развитие сетей 5G будет в стране несколько затруднено.

На терагерцовый диапазон военные и другие влиятельные организации, вроде бы, не претендуют, так что нашим операторам, казалось бы, стоит вложиться в этот стандарт. Если у них хватит на это средств после развертывания 5G-сетей – совсем без них обойтись вряд ли удастся.

Бочка дегтя в ложку мёда!

Внедряя новые технологии, мобильные операторы напрочь игнорируют побочные эффекты от них. И если в случаях с мобильной связью стандартов 2G, 3G и 4G предупреждения об опасности еще можно было игнорировать, поскольку применяемые частоты не оказывали ярко выраженного эффекта, то теперь такая слепота смерти подобна! Необходимо, прежде чем расставлять кругом излучатели, изучить, как повлияет на экологию такое обилие высоких частот.

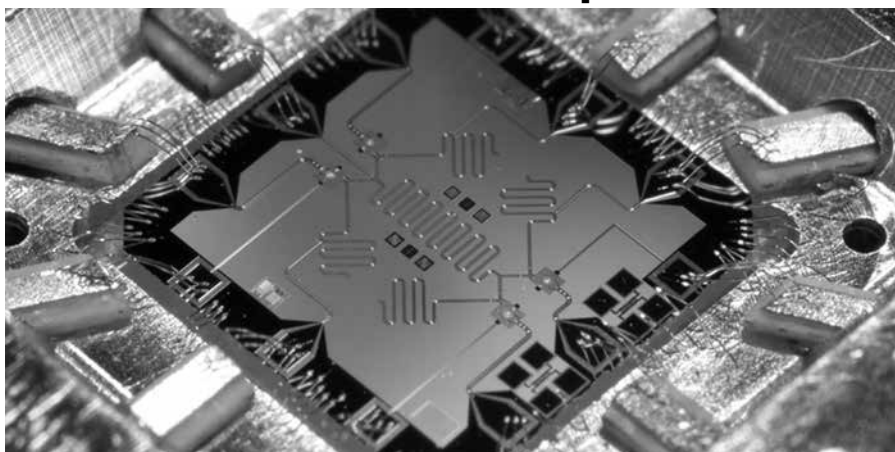


В ходе проведённых опытов было установлено, что новые технологии мобильной связи способны разрушить внутреннюю систему координации животных в пространстве. Чем это грозит? Попробуйте себе представить, что будет со всеми мигрирующими животными, которые мгновенно потеряют данную им природой способность ориентироваться

в пространстве? Это то же самое, что подложить магнит под компас корабля, – гибель экипажа неминуема. Также было установлено, что электромагнитное излучение нарушает обмен веществ в растениях, а это значит, что весь растительный мир будет под угрозой. Первые жертвы сети 5G уже появились в Голландии – после запуска вышки там в радиусе 400 метров вымерли несколько сотен скворцов. Также странный эффект запуск вышек произвёл на коров – в районе, где проводилось тестовое использование вышек, коровы на фермах начинали впадать в сильное беспокойство, и вышки пришлось отключить. Швейцарская организация ProNature установила, что излучение 5G-вышек повышает температуру тела насекомых. Стоит отметить, что частота, которая соответствует диапазону связи 4G, уже сейчас используется для защиты зерна от вредителей, проще говоря, убивает их. А частота 5G является ещё более губительной.

cnews.ru, oum.ru

УЧЕНЫЕ ПРИБЛИЗИЛИСЬ К ПРЕВРАЩЕНИЮ ОБЫЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ В КВАНТОВЫЕ



Новая технология получения квантовых битов (кубитов) в пластинах из карбида кремния может создать масштабируемую платформу для будущих квантовых компьютеров. К удивлению исследователей, квантовые биты могут быть получены даже в обычном коммерческом кремниевом чипе, созданном для привычных нам вычислений.

■ ЕГОР МОРОЗОВ

Рецепт изготовления на удивление прост: купите свободно продающуюся пластину из карбида кремния (термостойкий полупроводник, используемый в электро-мобилях, светодиодных светильниках, солнечных элементах и передатчиках 5G) и выстрелите в нее электронным лучом. Луч создаст дефект в пластине, который будет вести себя, по сути, как электрон с определенным спином (квантовая характеристика элементарной частицы, ее собственный момент импульса), которым можно управлять электрически, магнитно или оптически.

«Иронично, что после 50 лет или около того попыток очистить полупроводники для создания высококачественной электроники наш план состоит в том, чтобы вернуть дефекты и использовать их для создания квантовых битов», – говорит профессор Дэвид Авшалом, занимающийся молекулярной инженерией в университете Чикаго.

Авшалом говорит, что его группа в Чикаго обнаружила, что мелкими дефектами в карбиде кремния можно манипулировать, чтобы сделать их по существу клетками при

комнатной температуре для отдельных электронов, чьи спины затем можно использовать в качестве квантовых битов для всевозможных вычислений и коммуникаций.

Последующее исследование установило, что эти отдельные спины электронов внутри карбида кремния сохраняют свою квантовую информацию до миллисекунды – это немалое время в мире квантовых вычислений – и могут быть настроены и адресованы как с помощью электрических затворов, так и с помощью лазеров.

Новый метод предлагает создать редкую среду, достаточно изолированную от теплового шума, чтобы приобретать такие квантовые свойства, как запутанность, но не настолько изолированную, чтобы кубитами нельзя было манипулировать и считывать информацию через ряд вентилях и логических операций.

«Наш подход заключается в том, чтобы посмотреть, сможем ли мы использовать активно развивающуюся американскую компьютерную отрасль, чтобы доделать нашу технологию и выпустить новейшую квантовую наноэлектронику», – говорит Авшалом.



Рисунок 1 – Эти невзрачные пластины сделаны из карбида кремния

«Мы просто купили коммерческие устройства с карбидом кремния и создали в них дефекты, после чего стали смотреть, насколько хорошо они работают. Мы были настроены довольно пессимистично, потому что такой материал не приспособлен для квантовых информационных технологий», – говорит он. «Вы можете подумать, что это пустая затея. Но в этом вся прелесть исследований: вы все равно попробуете. И мы получили целую серию явлений, которые мы, честно говоря, не ожидали увидеть».

Другими словами, это сработало. В своей статье, опубликованной в недавнем выпуске журнала Science, группа Авшалома сообщает, что искусственные дефекты, созданные в диодах из карбида кремния, образуют одноэлектронные карманы, которые остаются стабильными даже при температурах, значительно выше комнатной. Из-за конфигурации дефектов, связанных с симметрией решетки карбида кремния, спином отдельного электрона можно манипулировать не только магнитными полями, но и электрическими полями.

«Единственное, что мы можем сделать сегодня, это повторить технологию создания процессоров в наших гаджетах – то есть создать множество транзисторов, управляемых электрическими затворами», – говорит Авшалом. «Поэтому, если вы можете управлять их квантовыми состояниями и магнитными свойствами с помощью электрических полей, у вас есть преимущество. Вы можете масштабировать их с помощью современных электронных технологий».

Другой ключевой находкой в исследованиях группы, по его словам, является возможность настройки этих электронных спинов, чтобы работать с ними можно было при помощи лазерных импульсов.

Исследователи опубликовали еще одну недавнюю статью в журнале Science Advances, в которой говорится, что те же кубиты из карбида кремния могут быть потенциальной средой для квантовой связи. То есть спинами электронов можно манипулировать, чтобы они резонировали со светом в широком диапазоне частот (например, в диапазоне 800 ГГц). При этом, как говорит Авшалом, ширина линии спинов довольно узкая – всего 20 мегагерц.

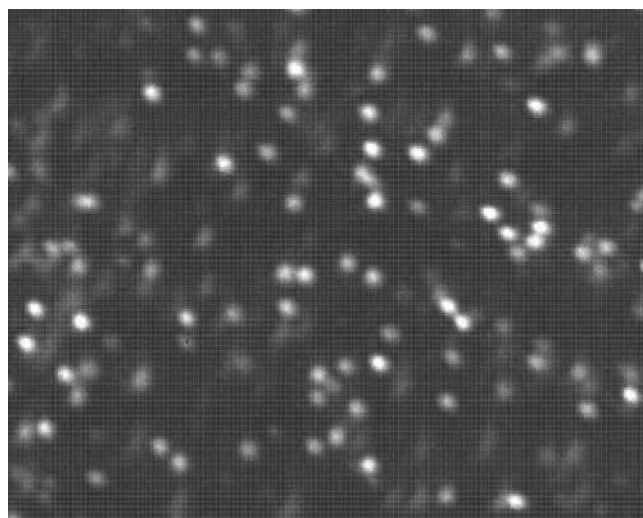


Рисунок 2 – Эти точки представляют участки на пластине из карбида кремния, где электронный луч выбил один атом кремния и один атом углерода.

То, что осталось, это «дивакансионный» карман, в котором находится один адресуемый электрон.

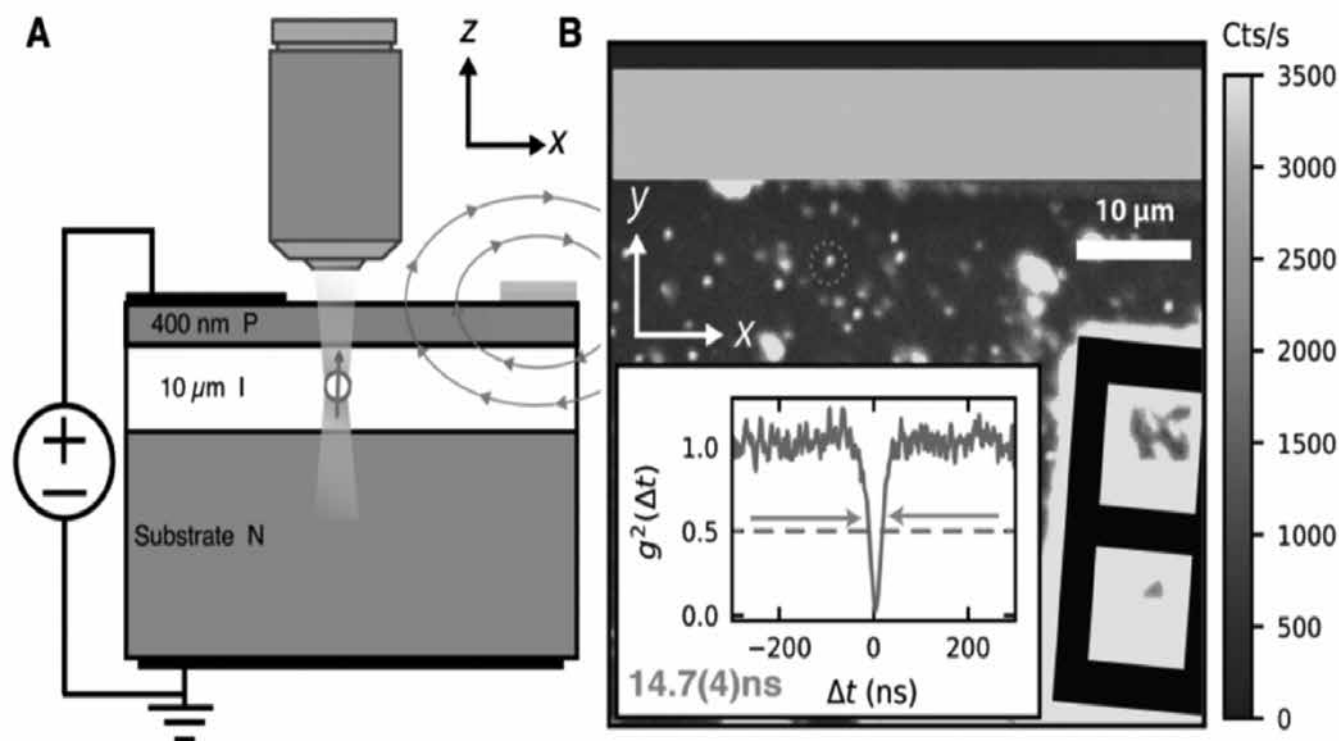


Рисунок 3 – А) схема установки с электронным пучком, создающим дефект в кремнии.
В) результат под электронным микроскопом.

Это означает, что любой отдельный кубит потенциально может быть настроен для связи в одном из примерно 40 000 отдельных частотных диапазонов – что-то вроде квантового радиоприемника с примерно 40 000 отдельными каналами. «Вы можете начать думать о квантовом мультиплексировании в коммерческой кремниевой пластине», – говорит Авшалом.

Для ясности – у группы Авшалома в настоящее время нет ничего похожего на работающий квантовый компьютер. С технической точки зрения, у них еще нет даже доказуемо жизнеспособного квантового бита – например, такого, на котором можно надежно и многократно проводить квантовые вычисления или обмениваться квантовыми данными. Но, с другой стороны, у них есть потенциальные кубиты и квантовые компьютерные технологии с изрядной долей врожденных перспектив.

«Мы пока не строим квантовые компьютеры из карбида кремния», – говорит Авшалом. «Но, что удивительно, достаточно легкодоступные пластины имеют прекрасные квантовые свойства, которые могут стать объектом изучения для многих исследователей. Одна из захватывающих вещей в этом открытии – даже небольшие лаборатории могут через интернет купить эти кремниевые пластины и провести над ними квантовые эксперименты».

iguides.ru



БелПлата

тел. +375 17 287 85 66
факс +375 17 287 85 65
тел.моб. +375 44 707 36 30
220068, г. Минск, ул.Некрасова, 114,
оф.238, 2 этаж, e-mail: info@belplata.by

Разработка и поставка печатных плат:
любой класс точности, широкий спектр покрытий, изготовление образцов от 5 дней.

Поставка фотошаблонов

Поставка трафаретов:
из нержавеющей стали и латуни.

Материалы для печатных плат:
защитные маски, маркировочные краски, фоторезисты, паяльные пасты.

Поставка изделий из феррита:
любые виды сердечников CI, EE, EEM, EP, EER, ETD, EC, EF, ED, EFD, EI, EPO, EPX, EPC и т.д.

Поставка электронных компонентов:
STMicroelectronics, NXP Semiconductors, Vishay, Holtek Semiconductor.

www.belplata.by

УНП 190533632

ЗАМКНУТЫЙ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ – ПОСЛЕДНЯЯ НАДЕЖДА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА!

Я по образованию инженер машиностроения, а не физик-ядерщик. Но, как и любой уважающий себя инженер, должен хорошо разбираться в смежных областях науки: Физике, Химии, Биологии, и конечно Математике. Я не эксперт в этих науках, но знаю достаточно, чтобы понимать те физико-химические процессы, экономическое обоснование и прочие тонкости ядерной тематики. Однако, я понимаю их на своём «инженерном уровне», и перевести это понимание на доступный язык, непростая задача.

■ **АЛЕКСЕЙ КОЧЕТОВ**, (КБ Кочетова – DB.Kochetova@yandex.ru)

В 1945 году Энрико Ферми сказал: «Первая страна, которая разработает реактор на быстрых нейтронах, получит конкурентное преимущество в использовании атомной энергии». Но в чём же проблема? Ведь технология реакторов на быстрых нейтронах не казалась фантастикой ещё в 1946 году. Она понятна, эффективна, и не представляет чрезвычайной сложности в освоении. Рассмотрим проблему повнимательнее.

ЧАСТЬ 1. СЫРЬЁ ДЛЯ АТОМНОЙ СТАНЦИИ

Вся современная атомная энергетика построена вокруг природного элемента – УРАНА. Уран – это наиболее тяжёлый «стабильный» химический элемент, образованный в естественных природных условиях. У Урана имеются изотопы, которые также распространены в природе – это Уран 235 и Уран 238.



Рисунок 20 – Добыча Урана открытым способом

Изотопы Урана, это и есть сам Уран. Он состоит из 92 протонов (занимает «92 место» в таблице Менделеева), а вот его вес разнится от 235 до 238 единиц атомной массы. То есть, это один и тот же химический элемент, так как у него 92 протона, но вот число нейтронов в ядре у него может быть разное, следовательно, разный атомный вес. Говоря об Уране, нужно уточнять, с каким именно атомным весом Уран имеется ввиду.

Уран 238 является слаборадиоактивным, и на нем невозможно получить требуемую ядерную реакцию. Только Уран 235 обладает нужными радиоактивными свойствами для получения цепной ядерной реакции.

То есть, в Уране возможно получить реакцию деления ядра, в результате которого, ядро Урана делится на более легкие ядра с высвобождением энергии, и еще нескольких свободных нейтронов, которые обладают большой энергией. Эти нейтроны могут провзаимодействовать с другими ядрами Урана, вызвав их деление. Этот процесс называется – цепная ядерная реакция.

Именно эта цепная ядерная реакция деления осуществляется в процессе взрыва атомной бомбы, или в реакторе атомной станции. Эта реакция возможна только с изотопом Урана 235.

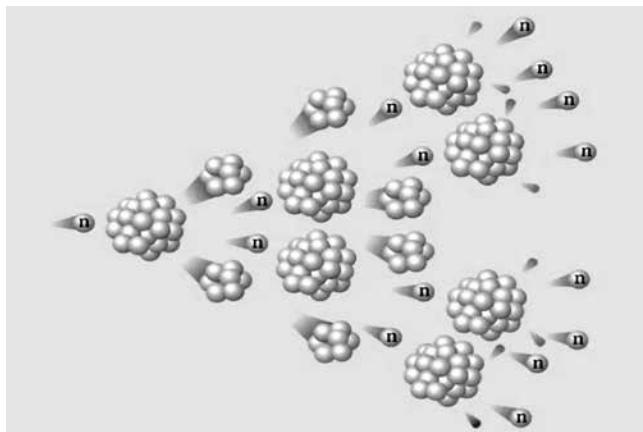


Рисунок 21 – Цепная ядерная реакция деления ядер тяжёлых элементов



Рисунок 22 – Обогащения Урана 235 газовыми центрифугами

Урана 235 в природе очень мало, его доля в Урановой руде 0,72%, практически всё стальное – это Уран 238. Но

чтобы этот Уран 235 добыть, нужно переработать Урановую руду, в результате которой получается более 99% «отходов производства» – Урана 238, и низкообогащенного Урана 235.

Принцип получения энергии из Урана 235

В результате развития атомной промышленности, в настоящий момент основная технология получения энергии на Атомных станциях следующая:

Квантовая механика оперирует вероятностью того или иного события при определенных уровнях энергии. Например, при попадании нейтрона в ядро изотопа Урана 235, наиболее вероятный исход – деление ядра. То есть ядро Урана 235 захватывая нейтрон (нейтроны не разбивают ядра атомов, как принято считать, а поглощаются ими), обретает дополнительную массу, становится возбужденным ядром Урана 236.

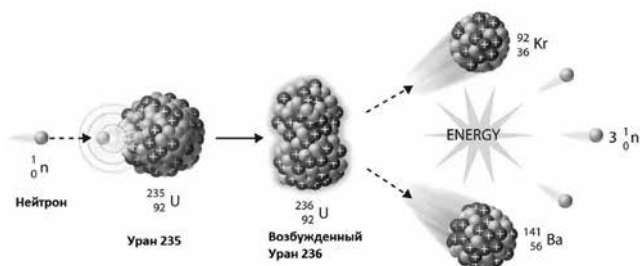


Рисунок 23 – Наиболее вероятная схема деления Урана 235

Возбуждённое состояние ядра обуславливается не только наличием нового нейтрона в ядре атома, но и его энергией, которую он принес в общую энергетическую структуру атома. Если она превышает критическое значение для конкретного Атомного ядра, ядро с большей вероятностью разделится. Так и ядра Урана 235 при захвате нейтрона, с большей вероятностью приведёт к делению нового ядра Урана 236. А с меньшей вероятностью, получим долгоживущий изотоп Уран 236, с периодом полураспада почти в 24 миллиона лет. После взаимодействия нейтрона с ядром Урана 235, образуется более 300 изотопов различных элементов. А у изотопа Урана 238, при попадании нейтрона, наиболее вероятный исход – «захват нейтрона» и преобразование в «другой» элемент.

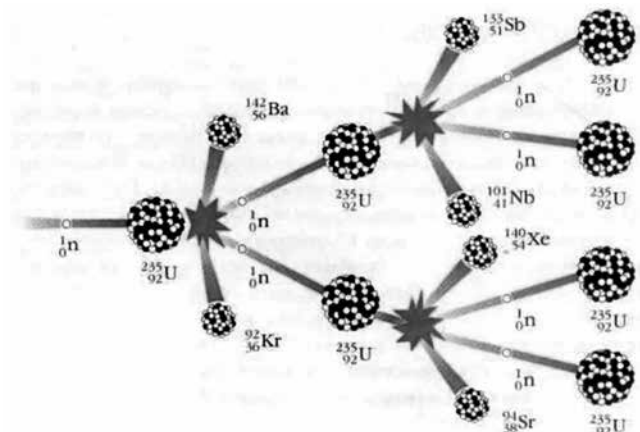


Рисунок 24 – Схема распада Урана 235 в цепной ядерной реакции

В процессе деления, ядро Урана 235 распадается на более легкие элементы с высвобождением большого количества энергии, и свободными нейтронами высокой энергией. Такие нейтроны называются – «Быстрые нейтроны». Так вот, вероятность деления ядра Урана 235 этими быстрыми нейтронами слишком маленькая! Как бы парадоксально это не звучало (Квантовая механика один большой парадокс).

Для того, чтобы реакция деления ядра Урана 235 шла контролируемо и устойчиво, быстрые нейтроны нужно замедлить. Только тогда они будут прекрасно взаимодействовать с ядрами Урана 235, мы получим нужную нам ядерную реакцию и сможем добывать необходимую энергию. Потому, в большинстве ядерных реакторов используется технология замедления быстрых нейтронов (например, водой) до равновесного теплового состояния с окружающей средой, и дальнейшим делением ими ядер Урана 235. Эти замедленные нейтроны называются – Тепловые нейтроны. Следовательно, большинство Атомных станций «работают» на тепловых нейтронах.

ЧАСТЬ 2. ЗАЧЕМ НУЖНЫ РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ (БН-РЕАКТОРЫ)?

«Тепловые» ядерные реакторы

В настоящий момент в мире, за исключением трёх реакторов, все остальные работают на тепловых нейтронах. В тепловых реакторах в большинстве случаев как теплоноситель используется вода. Одновременно замедляя быстрые нейтроны и осуществляя отвод тепла, она, испаряясь, «крутит» турбины энергоблока, которые вырабатывают электричество. Установка с такой технологией использования воды в двойном назначении получила название «Водо-водяной ядерный реактор».

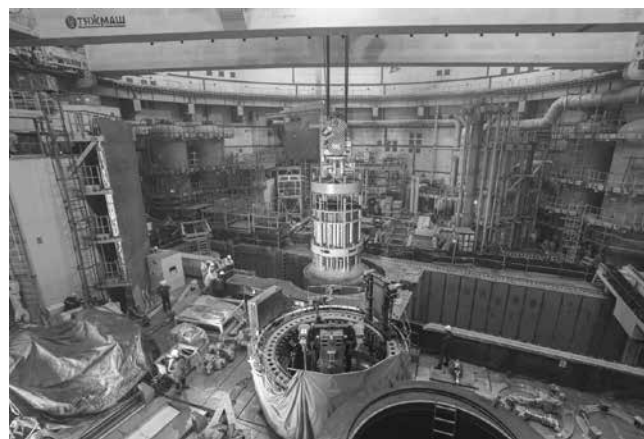


Рисунок 4 – Тепловой реактор в процессе монтажа

Водо-водяные реакторы – наиболее изученное и отработанное направление ядерной энергетики, потому наиболее распространенное.

Количество коммерческих запасов Урана 235 на Земле таково, что его хватит ещё на 50 лет. Это те залежи Урановой руды, которые имеют большую её концентрацию. После исчерпания этих залежей дальнейшая переработка

Принцип работы реактора типа BWR

BWR (англ. Boiling Water Reactor) — реактор с кипящей водой.

Реакторы такого типа используются во всех шести блоках АЭС «Фукусима-1»

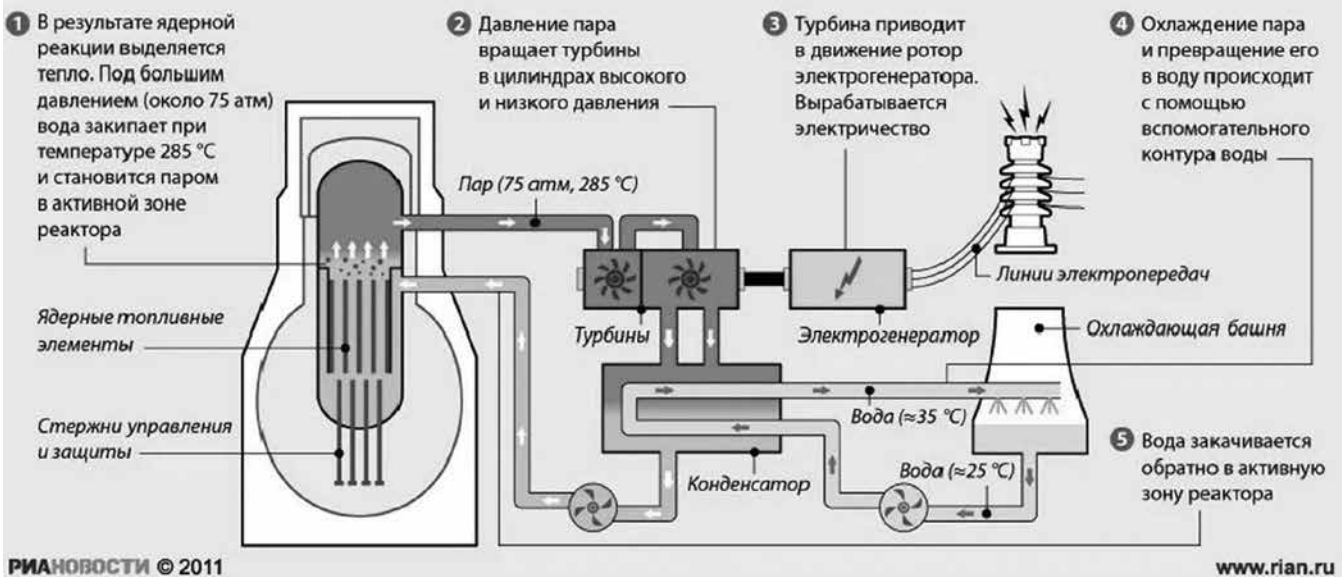


Рисунок 5 – Кипящий реактор – один из видов Водо-водного реактора

Урана 235 из руды или воды будет столь затратной, что выработка энергии на атомной станции потеряет практический смысл.

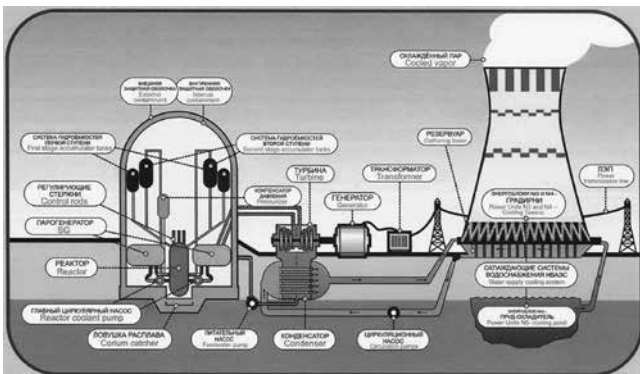


Рисунок 1 – ВВЭР-1200

А какой смысл развивать столь высокотехнологичную энергетику, с настолько ограниченной ресурсной базой? Правильно – не имеет, лучше найти более перспективное направление с неисчерпаемыми энергетическими ресурсами (Солнце, ветер, или термоядерная энергетика).

И как мы видим сегодня, атомная отрасль начала деградировать и уступать место альтернативной возобновляемой энергетике. В принципе, можно было поставить крест на дальнейшем развитии атомной энергии, если бы не один физический эффект.

Трансмутация Урана 238

Наш отброс атомной отрасли, Уран 238, прекрасно захватывает нейтроны. Да, он также может разделиться как Уран 235, но с вероятностью 10 миллионов к 1 про-

изойдет «захват нейтрона». Быстрые нейтроны, которые образуются в результате деления ядра Урана 235, отлично подходит для захвата одного из них ядром атома Урана 238.

После того, как Уран 238 захватил нейтрон, образуется ядро Урана 239 в возбуждённом состоянии.

Это возбуждённое ядро с большой долей вероятности начнёт излучать электрон (частица с отрицательным зарядом), то есть произойдет бета-распад ядра Урана 239. В результате такого распада образуется новый элемент – Нептуний 239 с 93 протонами.

Нептуний 239 – искусственно созданный нестабильный элемент. Он также распадается посредством бета-распада, превращаясь в Плутоний 239 с 94 протонами. Новый элемент относительно стабилен, с периодом полураспада более 24 тысяч лет.



Рисунок 2 – Схема трансмутации Урана 238 в Плутоний 239

Образование Плутония 239 – наиболее вероятный исход захвата нейтрона Ураном 238. Образуются также Плутоний 241, Уран 233 и прочие элементы. Элементы

с нечётной атомной массой являются делящимися изотопами. Следовательно, их можно рассматривать как вторичное топливо для Атомных станций.

Искусственно созданный радиоактивный элемент Плутоний 239 по физическим свойствам является аналогом природного Урана 235. Образуется он в активной зоне ядерного реактора (в природе встречается в чрезвычайно малом количестве).

Ядро Плутония 239, провзаимодействовав с тепловым нейтроном, точно также с большей вероятностью разделится на два изотопа, излучая энергию и быстрые нейтроны. То есть, он ведет себя точно так же, как и Уран 235.

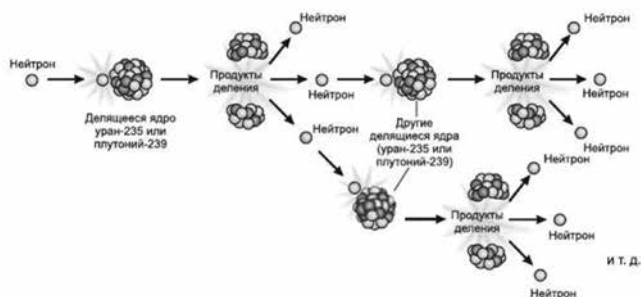


Рисунок 3 – Цепная ядерная реакция деления ядер Плутония 239, аналогична Урану 235.

Выходит, по существу, можно в некоем ядерном реакторе при делении Урана 235, бомбардировать быстрыми нейтронами Уран 238, получить новый вид топлива, состоящего из Плутония 239, которое будет содержаться в отработанных ядерных отходах. То есть, загрузили Уран 235 с Ураном 238, а в результате ядерных реакций получили Плутоний 239.

Такой процесс действительно происходит, и Плутоний 239 нарабатывается даже в тепловых реакторах. Но наиболее эффективно наработка Плутония 239 происходит на быстрых нейтронах.

Реакторы-размножители

Появилась концепция, которая захватила умы многих ученых. Происходит реакция деления ядер Урана 235, избыточные нейтроны поглощаются Ураном 238, и в результате нарабатывается новый вид топлива – Плутоний 239. При этом атомная станция вырабатывает энергию. Но самое интересное, общий баланс процессов таков, что Плутония 239 может получаться больше, чем «сгорает» Урана 235! Этот коэффициент воспроизводства может достигать до 1,5 единиц в реакции с быстрыми нейтронами (в реальности коэффициент = 1,05-1,2).

Так родилась идея создать атомный реактор на быстрых нейтронах и включить в цепочку ядерных реакций ранее «отвальный» Уран 238, обеспечив таким образом человечество сырьём для атомной энергии на сотни лет.

Сама идея не нова, ведь атомная бомба «Толстяк» работала на основе деления Плутония 239. Так что ещё на заре ядерной эры все эти процессы были известны.

Первый научно-исследовательский реактор на быстрых нейтронах был построен в США, в 1946 году. Там же, в 1951 году был построен первый Быстрый реактор EBR-I, доказавший возможность получать электричество. В дальнейшем, наряду с США, в лидеры вырвались две страны: СССР и Франция, построив реакторы БН-350 и Феникс соответственно.



Рисунок 4 – БН-350 – первый промышленный реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем в СССР

Аббревиатура БН обозначает не «быстрые нейтроны», а Быстрый Натриевый реактор, так как в роли теплоносителя выступал расплавленный натрий. В дальнейшем, СССР, в 1980 годах запустили реактор БМ-600, а во Франции – Суперфеникс. США не строили новых промышленных реакторов на быстрых нейтронах, а ограничились научно-техническими исследованиями.



Рисунок 5 – Здание реактора Суперфеникс, самого мощного построенного реактора на быстрых нейтронах.

На сегодняшний момент, США свернули свою программу по реакторам на быстрых нейтронах, аргументировав это тем, что Плутоний 239 – сырьё двойного назначения, и может быть использован для создания оружия.

Франция, в ходе эксплуатации реакторов на быстрых нейтронах, столкнулась с рядом неразрешимых проблем. Некоторые проблемы в эксплуатации реакторов даже не получили объяснения.

В России тоже были аварии на реакторе БН-350, но всё же удалось решить большинство проблем, в результате

которых до сих пор работает реактор БН-600. А в 2014 был запущен новый реактор БН-800, мощностью в 880 МВт.



Рисунок 6 – Новейший ядерный энергетический реактор на быстрых нейтронах БН-800

ЧАСТЬ 3. ЗАМКНУТЫЙ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ

Стоимость электрической энергии на Быстрых реакторах

Реакторы на быстрых нейтронах не получили распространения в качестве основных электростанций в том числе и из-за ряда сложностей съема энергии с теплоносителя и промышленной её реализации. Из-за подобных технологических проблем они были неконкурентоспособны по сравнению с водо-водяными реакторами.

В быстрых реакторах наиболее подходящие тепло-

носители были на основе расплавленного металла. Наиболее технологичным и изученным был натрий. Его и взяли за основу теплоносителя для быстрых реакторов. Но натрий является очень агрессивным металлом, что не раз приводило к авариям на подобных атомных станциях.

Невозможность прямого съема энергии с натриевого теплоносителя заставила делать это через три контура теплообменника.

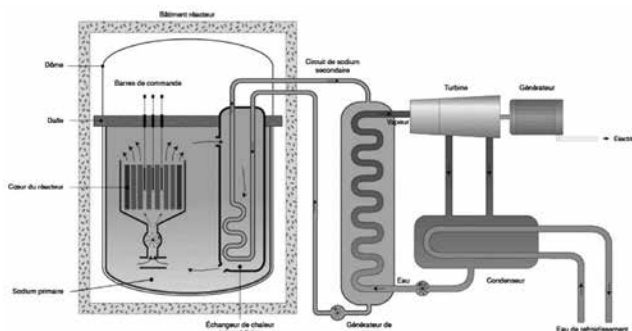


Рисунок 7 – Схема теплообменных контуров реактора Суперфеникс

Сначала первый контур активного натрия (это значит – радиоактивного), циркулирующего в реакторе, передавал энергию на второй тепловой контур, там обменивался энергией с уже неактивным натрием, а неактивный натрий, в свою очередь, через третий контур обменивался энергией с водой, производя водяной пар, который шёл уже на турбину парогенератора.

Всё это усложняло и удорожало конструкцию, при этом уменьшался КПД и полезная тепловая мощность реактора. Следовательно, энергия, которую можно получить

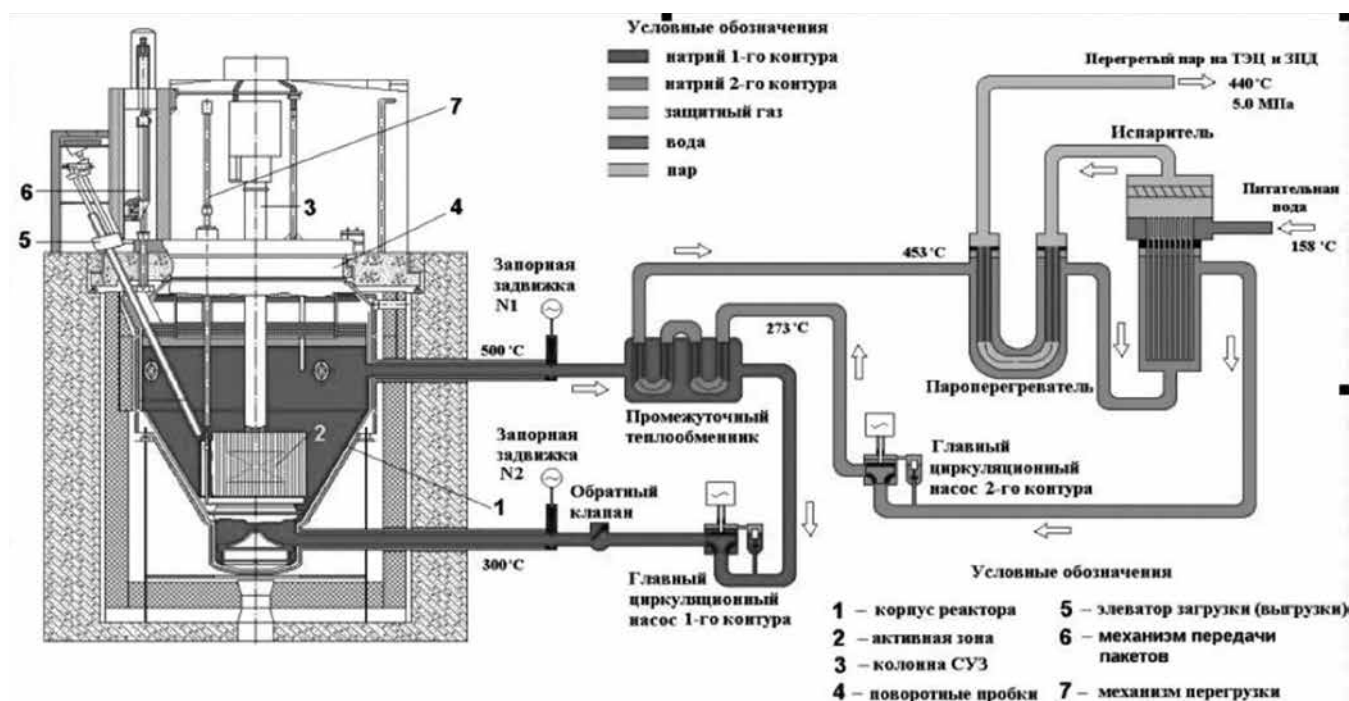


Рисунок 8 – Контур теплоотвода реактора БН-350

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ (НА ПРИМЕРЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЭНЕРГБЛОКА БН-600 БЕЛОЯРСКОЙ АЭС)

СХЕМА ЗАГРУЗКИ АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА БН-600

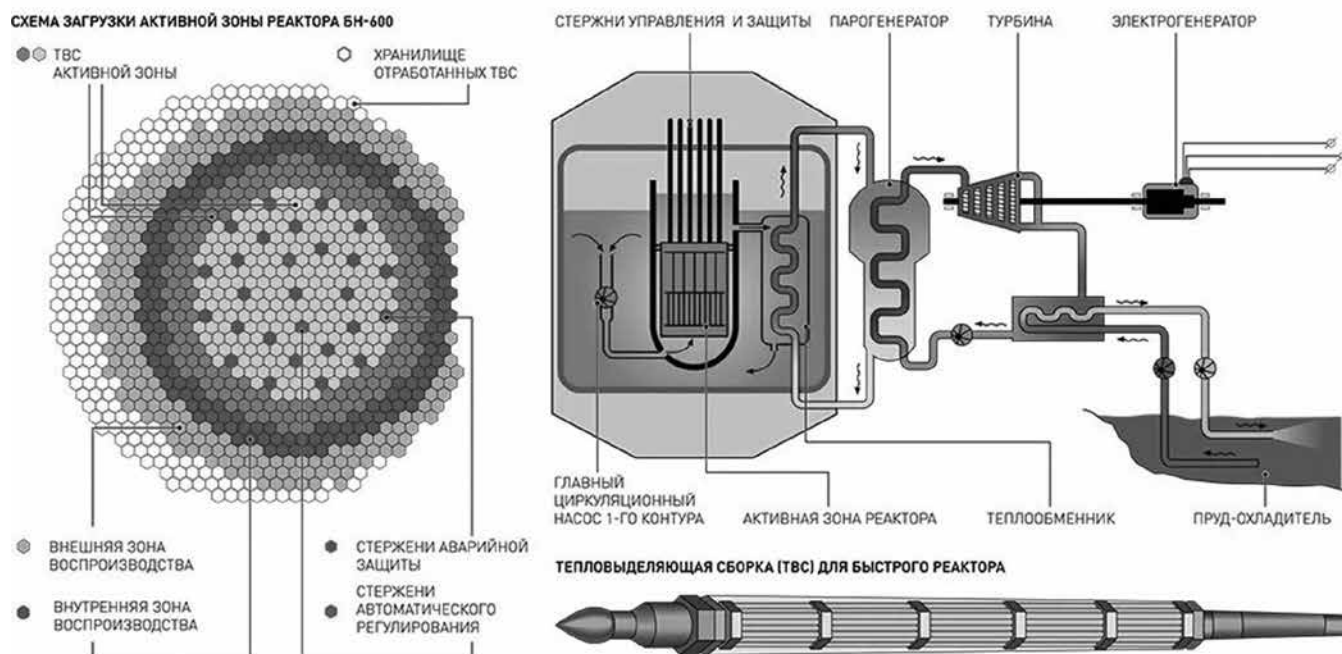


Рисунок 9 – БН-600, первый в мире реактор на быстрых нейтронах, где съем энергии с теплоносителя безопасно решен, и эффективен

на быстрых реакторах, дороже (по опыту эксплуатации Феникса, эта энергия в 2,5 раза дороже, чем на водо-водяных реакторах при аналогичных условиях), но при этом мы получаем ещё вторичное горючее – Плутоний 239. И если рассматривать целые экономические показатели, то они будут в пользу быстрого реактора.

При этом, быстрые реакторы на сегодня – это единственная возможность включить в топливный цикл Уран 238 и обеспечить условно неограниченным запасом энергии нашу цивилизацию. В результате большого наработанного опыта по эксплуатации реакторов БН-350/600/800 коэффициент удорожания удалось снизить до 1,25 – 1,4. Но тем не менее, быстрые реакторы дороже водо-водяных.

Переработка топлива

На бумаге процесс извлечения и переработки топлива из реакторов на быстрых нейтронах выглядит хорошо, но в реальности есть проблемы. Чтобы достать вождельный Плутоний 239 из отработанного топлива, нужны соответствующие технологии в переработке облучённых отходов. Наведённая радиоактивность такова, что человек не может принимать участие в этом процессе. Следовательно, это нужно делать бесконтактным роботизированным способом, чтобы банально не облучиться.

И такие технологии разработаны и существуют. Они уже начали выходить из лабораторных стен, для того чтобы развиваться в промышленном масштабе. Технология переработки такого уровня – одна из проблем, которые нужно решить, чтобы замкнуть топливный ядерный цикл.

Сам Плутоний 239, хотя и очень похож на Уран 235, но обладает немного иными свойствами, то есть Уран-Плу-

тониевое топливо, которое будет работать в замкнутом топливном цикле, по своим характеристикам отличается от просто Уранового топлива. Следовательно, параметры одного типа реактора будут несколько отличаться от параметров другого, что требует модернизацию существующих реакторов под новые требования. Это ещё одна проблема на пути развития Быстрых реакторов. Само такое топливо уже создано, это МОХ-топливо. В таком топливе в качестве делящегося элемента используется Плутоний 239, разбавленный отвалым Ураном 238. По МОХ-топливу есть свои нюансы, но они не критичные.



Рисунок 10 – Комплекс централизованного хранения ОЯТ на ФГУП «ГХК»

* * *

1. На сегодня имеются полностью проработанные физические аспекты быстрых реакторов и решены критические проблемы эксплуатации.

2. Имеются технологии, которые нужно вывести на промышленный уровень.

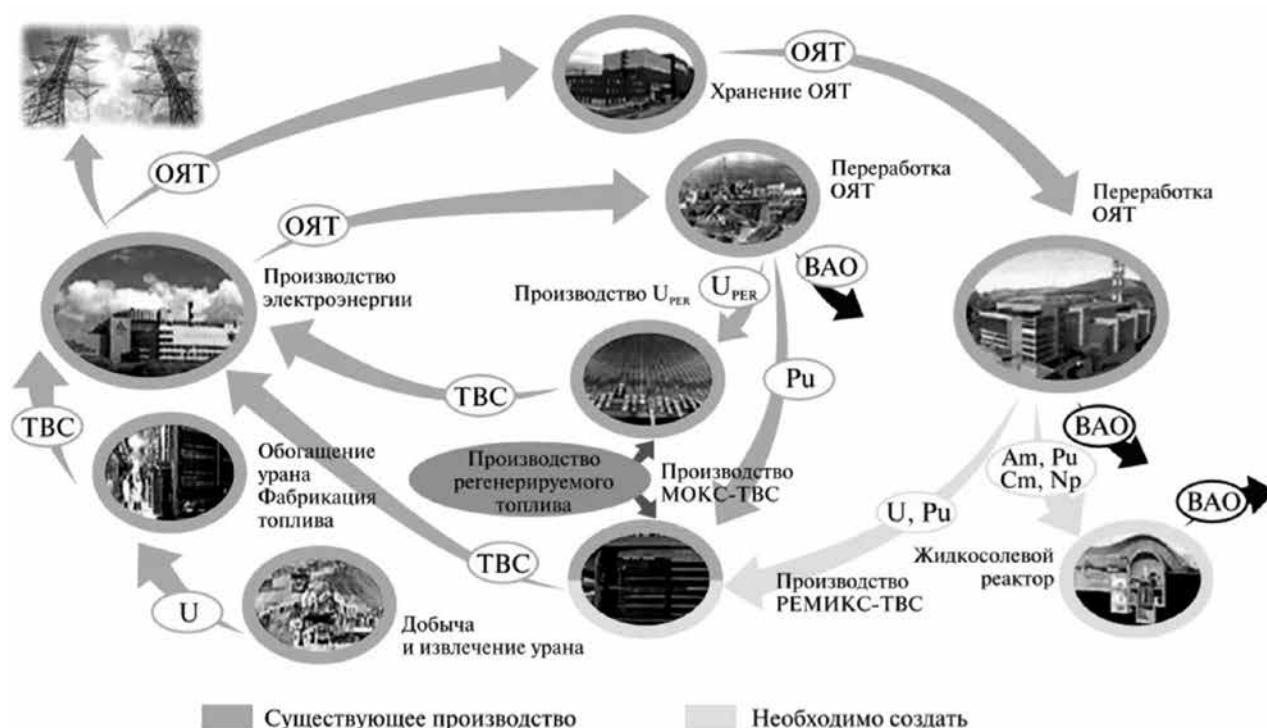


Рисунок 11 – Возможности и пути замыкания ядерного топливного цикла

3. Реактор БН-800 уже работает на уран-плутониевом мокс-топливе, отрабатываются последние технологии для данного типа реакторов, чтобы воплотить их уже в окончательном облике промышленного серийного быстрого реактора БН-1200.

Есть ещё один важный момент. Если в тепловых реакторах отработанное топливо принято хранить в ядерных могильниках (такой концепции придерживаются в США), что создаёт повышенную наведенную радиоактивность в земной коре, пусть даже изолированную, то в случае с быстрыми реакторами топливо многократно используется в ядерном реакторе.

Это вызывает выжигание не только топлива, но и долгоживущих радиоактивных отходов. При этом радиоактивность конечного отработанного топлива падает настолько, что будет равняться извлечённой радиоактивности Урана из Земной породы. То есть, сколько человек извлек радиоактивного Урана для своих нужд, столько же наведённой радиоактивности и захоронит, сохранив полный баланс.

Проект «Прорыв»

В 2010 году в России была принята целевая программа по развитию ядерных энергетических технологий нового поколения. В рамках этой программы был создан проект ПРОРЫВ. Этот проект нацелен на внедрение быстрых реакторов в глобальную атомную энергетику.

В рамках этого проекта разрабатывается реактор БН-1200, который будет по мощности сопоставим с традиционными водо-водяными реакторами, а по капитальным затратам и стоимости выработки энергии – максимально

близок к ним. С запуском БН-1200 начнётся постепенное замыкание ядерного топливного цикла. Когда именно и где будет построен БН-1200, Росатом должен определиться в 2020 году.





Рисунок 13 – Схема энергоблока реактора «Брест-300»



Рисунок 14 – Реактор «Брест-300»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всегда следует учитывать этот опыт разных стран в разработке новых технологий. Так и тут, подводя итог моей статьи о проблемах атомной энергетики на быстрых нейтронах, следует учитывать более чем 70-летний опыт человечества в исследовании и эксплуатации Быстрых реакторов. За это время эти реакторы так и не стали массовыми. Более того, они даже не заняли своё место как реакторы-размножители топлива среди традиционных водо-водяных атомных реакторов.

Но в чём же проблема? Ведь технология реакторов на быстрых нейтронах не казалась фантастикой ещё в 1946

году. Она понятна, эффективна, и не представляет чрезвычайной сложности в освоении. Почему США, Франция, Германия, Великобритания не смогли коммерциализировать данный тип АЭС?

Очень хороший пример – Япония. Их реактор на быстрых нейтронах «Мондзю» постоянно сопровождали аварии. Первая случилась спустя несколько месяцев эксплуатации - произошла утечка натрия, вызвав крупный пожар. И так постоянно: от мелких косяков до крупных аварий, и народного негодования. Проработав всего 1 год, реактор так и не был введён в коммерческую эксплуатацию. Повторный запуск произошёл уже 6 мая 2010 года.

И, проработав всего 3 месяца, произошла снова авария: в реактор упала 3-тонная труба, повредив его. В 2016 году принято решение утилизировать реактор, программу утилизации должны завершить к 2047 году. И это Япония, одна из самых высокотехнологичных стран мира, с огромным опытом и собственной атомной отраслью, способной строить АЭС.

Что это за такая проблема, которую не смогли решить больше чем за полувековую историю промышленной эксплуатации Быстрых реакторов? Я не знаю, но она существует, и ставит в тупик передовые ядерные державы. Только СССР, и в дальнейшем Российские специалисты, смогли решить данную проблему, или возможно целый ряд проблем и доказать – энергетика на быстрых нейтронах не фантастика. Только Российские реакторы БН-600 и БН-800 исправно работают в промышленном режиме.

Китай в 2017 начал строить промышленный реактор CFR-600 мощностью 600 МВт, оборудование к которому поставляет Росатом. Индия уже больше 15 лет строит промышленный Быстрый реактор «PFBR» мощность 500 МВт. Планируют в 2020 завершить строительство. Ну а как он будет работать, за этим будет следить весь мир.



Рисунок 15 – Быстрый реактор «PFBR» Индия

В России реализуется два проекта Быстрых реакторов. Реактор БН-1200 – будет именно таким, каким хотели видеть быстрый реактор ученые ещё 50 лет назад. Пуск реактора запланирован на 2030 год.

БРЕСТ-300 и его разновидность БРЕСТ-1200. Это целый комплекс по отработке технологии замкнутого топливного цикла. Пуск комплекса с реактором БРЕСТ-300 намечен на 2024 год.

Другие страны, вдоволь на экспериментировавших и «набив не одну шишку», решили не развивать это направление. Однако, возможно не всё так плохо. Франция и Япония с 2010-х годов высказываются на тему реабилитации программы быстрых реакторов. Франция прорабатывает новый проект реактора на быстрых нейтронах «ASTRID», хотя перспективы у него туманны. Однако у второго проекта «Nuward», мощностью 300-400 МВт, шансы на реализацию более реальны в настоящее время.

Обобщая все проблемы, можно констатировать следующее:

1. Реакторы на быстрых нейтронах – наиболее важная часть замкнутого ядерного топливного цикла.
2. Проблемы реакторов на быстрых нейтронах смогла решить только Россия.
3. Первый промышленный, олицетворяющий идею подобного рода реактор, будет запущен в России в 2030 году – БН-1200.
4. Замкнутый ядерный топливный цикл, безопасно обеспечит человечество энергией на сотни лет.
5. Остальным странам не хватит практического опыта для успешного освоения реакторов на быстрых нейтронах и замыкания топливного цикла, если Россия не будет активно с ними сотрудничать.
6. Реакторы на быстрых нейтронах – это дальнейшее развитие, эволюция Атомной отрасли.

А теперь призадумайтесь! Если с Быстрыми реакторами возникли такие сложности в их практическом освоении, то что нас поджидает в Термоядерной энергетике? Неужели всё пройдет плавно и без задоринки? Очень сомневаюсь, тем более проблема съема энергии для выработки электроэнергии до сих пор не решена. Потому в ITER это даже не предусмотрено.

А сколько пройдет времени, прежде чем мы безопасно освоим производство энергии из термоядерного синтеза? 100 лет? 200 лет? Но за это время мы «сожжём» все углеводороды, а альтернативная энергетика, по самым оптимистичным подсчетам, может максимум удовлетворить 25-30% энергетических потребностей человечества, и это на сегодняшний день. Что тогда нам делать?



Рисунок 16 – Международный экспериментальный термоядерный реактор в стадии строительства. 2019 год

Только замкнутый ядерный топливный цикл и реакторы на быстрых нейтронах могут безопасно обеспечивать нас энергией максимально долго. До тех пор, пока не будет освоена безопасная термоядерная энергетика. И поколение наших детей и внуков поставят памятник Урану 238, которого в 1000 раз больше, чем золота в земной коре.

zen.yandex.ru



поставка электронных компонентов

контрактное производство

+375 17 317-92-95

+375 17 317-92-98

e-mail: info@horntrade.net

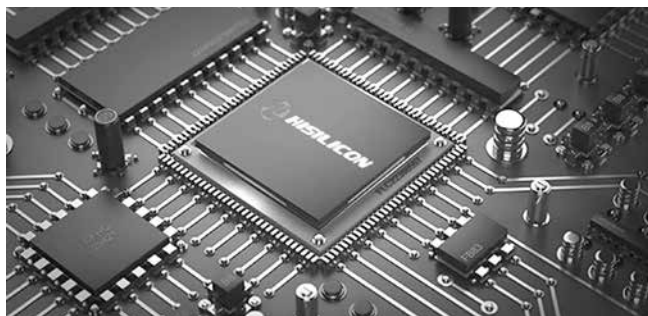
УНП 190491237

HUAWEI ВСТРОИЛА В СВОИ ПРОЦЕССОРЫ БЭКДОРЫ

Процессоры HiSilicon (бренд Huawei) содержат набор уязвимостей, позволяющих получить права суперпользователя на устройствах с ними. Впервые о такой проблеме стало известно семь лет назад, но компания пока не выпустила необходимые патчи. Российский эксперт Владислав Ярмач, обнаруживший проблему, полагает, что все найденные бэкдоры Huawei встроила намеренно. По его подсчетам, уязвимость присутствует в миллионах устройств по всему миру.

В процессорах HiSilicon, используемых в цифровых рекордерах, сетевых камерах наблюдения, веб-камерах и т. д., обнаружен бэкдор. Выявил его россиянин Владислав Ярмач, работающий в Mail.ru Group системным архитектором. Брешь напрямую связана с четырьмя уязвимостями в чипах этого бренда, раскрытыми в 2013 и 2017 гг.

Владислав Ярмач заявил, что HiSilicon «на протяжении всех этих лет не могла или не желала выпустить необходимые исправления для одного и того же бэкдора, который, к тому же, был реализован намеренно». Также он сообщил, что представители HiSilicon после публикации исследования с ним не связывались, и что в публичных обсуждениях никакой реакции компании он пока не заметил.



HiSilicon – это дочерняя компания китайского технологического гиганта Huawei, она основана в 2004 г. и занимается разработкой процессоров, в том числе Kirin для мобильных устройств (смартфоны, планшеты) и Kunpeng для серверов, которые Huawei производит в России. Также в ее ассортименте есть модемы связи Balong и чипы для различной электроники. У компании нет собственных заводов – производством занимается тайваньская TSMC.

Задействовать «черный ход» в процессорах HiSilicon можно посредством отправки серии определенных команд на TCP-порт 9530 в сетевых устройствах с чипами этого производителя. Команды позволяют активировать

на устройстве Telnet-сервис и подключиться к профилю суперпользователя с использованием логина «root» и одного из шести паролей – 123456, jvbzd, hi3518, k1v123, xc3511 или xmhdiрс. После этого пользователю будет предоставлен полный контроль над устройством.

Все шесть пар логин/пароль встроены непосредственно в прошивку процессора и не могут быть удалены или изменены пользователем. TCP-порт 9527 принимает те же пароли. Точное количество устройств с «дырявыми» процессорами Huawei неизвестно. Сейчас исследователи подключились к работе и уточняют это, а также ищут новые особенности этой прошивки. Есть вероятность, что уязвима прошивка только у устройств с модулями от Xiaong Mai, которые в свою очередь основаны на HiSilicon и уже брендируются разными производителями конечных продуктов для потребителя. Эта уязвимость явно не относится к планшетам и смартфонам – она встроена в софт, специфичный для устройств видеонаблюдения. На сайте GitHub опубликован список брендов, чья техника содержит ранее выявленные уязвимости, их число измеряется десятками – их больше 80. Скомпрометированных устройств по всему миру может быть очень много – от нескольких сотен тысяч до нескольких миллионов.

Выходы из ситуации

Ярмач опубликовал на GitHub PoC-код для проверки устройств на наличие рассмотренных уязвимостей. Всем, кто убедится в наличии проблемы в своей технике, эксперт советует как можно быстрее избавиться от нее и перейти к использованию более надежных аналогов.

В случае, если заменить устройства по тем или иным причинам не представляется возможным, Ярмач рекомендует закрыть сетевой доступ к ним для всех, кроме доверенных пользователей. В первую очередь, советует он, следует закрыть порты 23/tcp, 9530/tcp и 9527/tcp.

safe.cnews.ru

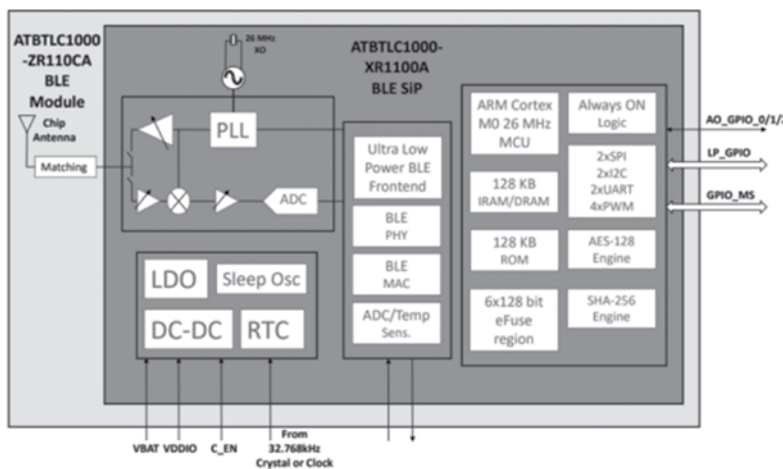


Количество брендов, выпускающих устройства с опасными чипами Huawei, приближается к 100

ATBTLC1000-ZR110CA – НЕДОРОГОЙ МОДУЛЬ BLE5.0, ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ В ОТРАСЛИ ПО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ



Microchip ATBTLC1000-ZR110CA представляет собой модуль Bluetooth® Low Energy (BLE) со сверхнизким энергопотреблением и интегрированным приемопередатчиком, MAC-уровнем, усилителем мощности, антенным коммутатором и блоком управления питанием (PMU). Он может быть использован в качестве сетевого контроллера BLE или модема для передачи данных через UART от внешнего микроконтроллера.



Блок-схема модуля ATBTLC1000-ZR110CA

Модуль ATBTLC1000 содержит сертифицированный Bluetooth SIG-стек протоколов 5.0, который хранится в специальном ПЗУ. Микропрограмма включает в себя L2CAP-протоколы сервисного уровня, диспетчер безопасности, протокол атрибутов (ATT), общий профиль атрибутов (GATT), общий профиль доступа (GAP). Кроме того, модуль содержит также некоторые стандартные профили приложений, такие как «Приближение (Proximity)», «Термометр», «Пульс», «Кровяное давление» и многие другие. ATBTLC1000-ZR110CA является сертифицированным модулем, содержащим микросхему BLE ATBTLC1000-ZR110CA и керамическую антенну с высоким коэффициентом усиления.

Особенности ATBTLC1000-ZR110CA:

- Сертификация: Bluetooth 5 Certified, FCC, ETSI/CE, TELEC
- Процессорное ядро: ARM® Cortex®M0 32-bit
- Чувствительность в режиме приема: -91.5 dBm
- Выходная мощность в режиме передачи: +3,5 dBm

- Потребление тока в режиме передачи: 4,78 мА (peak TX @ 0 dBm)
- Потребление тока в режиме приема: 5,66 мА (peak RX current)
- Напряжение питания: 1,8...4,3 В (встроенный Buck DC/DC)
- Интерфейс к хост-контроллеру: UART
- Размеры модуля: SMD 7,5×10,5 мм, 25-pin
- Рабочая температура: -40...85°C

Программный пакет Microchip BluSDK предлагает полный набор инструментов, включая примеры приложения, для создания как стандартных, так и проприетарных профилей устройств. BluSDK помогает пользователю оценить возможности модуля и обеспечивает быструю разработку BLE-изделий с использованием ATBTLC1000-ZR110CA. Модуль ATBTLC1000-ZR110CA прошел сертификацию Bluetooth SIG на совместимость со спецификацией Bluetooth Low Energy 5.0.

Microchip.com

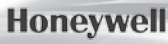


ТУП «АЛЬФАЧИП ЛИМИТЕД»

Официальный представитель мировых производителей






220012, г. Минск, ул. Сурганова, 5а, 1-й этаж
Тел./факс: +375 17 366 76 01, +375 17 366 76 16
www.alfa-chip.com www.alfacomponent.com

УНП 192525135

ПЛАТА ИИ-УСКОРИТЕЛЯ ATLAS 300



ИИ-карта ускорителя Atlas 300 работает на базе ИИ-процессора Ascend 310 и размещается в стандартном корпусе PCIe-карты. Поддерживает несколько типов точности данных, подходит для сценариев с применением логического вывода и для обучения моделей ИИ. В ИИ-карте ускорителя Atlas 300 используется инновационная архитектура Da Vinci, обеспечивающая наилучшую в отрасли производительность и энергоэффективность. Данный продукт можно широко использовать в центрах обработки данных и системах анализа данных на периферийных устройствах.

Превосходная вычислительная мощность. Показатель производительности INT8 составляет 64 TOPS. Решение поддерживает функции аналитики 64-канального видео HD-качества, транслируемого в режиме реального времени, а также высокие вычислительные возможности для реализации алгоритмов глубокого обучения и формирования логических выводов.

Аппаратное кодирование/декодирование. Кодирование и декодирование изображений по алгоритму JPEG, аппаратное кодирование и декодирование видео ускоряют видеоприложения и работу с изображениями.

Низкое значение задержки. Большая емкость памяти и высокая пропускная способность наряду с низкой задержкой позволяют применять решение в сценариях, требующих сравнительного анализа черт лиц.

СЦЕНАРИИ ПРИМЕНЕНИЯ



Безопасный город

Решение применимо в сценариях, где требуется распознавание лиц, например в системах видеонаблюдения за общественным порядком, на таможне, в системах контроля и защиты государственных границ, инфраструктуре безопасного города, для перекрестной проверки баз данных населения.



Интеллектуальная транспортная система

Расследование случаев нарушений дорожного движения и отслеживание транспортных средств — распознавание номерных знаков, анализ и обработка больших данных, связанных с ТС, анализ дорожных трасс.

Умные финансы

Автоматическое определение типа и содержания финансовых документов, отчетов, карт и страховых исков. Поддержка операций через смартфоны.

Спецификации ИИ-карты ускорителя Atlas 300, модель: 9000

Конструкция: Стандартная PCIe-карта, максимальная высота, длина 3/4

Память: Встроенная память с высокой пропускной способностью (32 ГБ) и высокочастотное ЗУ с 2-уровневой организацией (16 ГБ)

Вычислительная мощность ИИ: 256 терафлопс для операций с плавающей запятой (FP16)

Слоты расширения PCIe: PCIe 4.0 x16

e.huawei.com

НОВОСТИ БЕЛОРУССКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Весь мир стремительно разрабатывает электромобили и запускает их в производство. Ни один автосалон, на котором бы не были представлены несколько моделей электрокаров, уже и представить себе невозможно. Наша страна традиционно была одним из лидеров электротранспорта – в советские годы на каждом предприятии был свой парк электрокаров и погрузчиков, троллейбус – традиционный вид транспорта на наших улицах. Не отстает Беларусь и от современных трендов. Что делается в стране по разработке электромобилей, расскажем в этом обзоре.

Ведущую роль в разработке электробобилей играет Национальная академия наук. В организациях НАН Беларуси созданы экспериментальные и опытные образцы электротранспорта и его компонентов. Так, в Объединенном институте машиностроения НАН изготовлены опытные образцы электромотор-генератора нового поколения, основные блоки системы управления верхнего уровня. На электрическую энергию и электронное управление переведены ключевые элементы автомобиля: тормозная система, рулевое управление, панель приборов и другие.

В институте ведутся работы по созданию опытных образцов модельного ряда каркасно-панельных легковых электромобилей малого класса с кузовом из композитных материалов, а также по разработке семейства комплектных тяговых электроприводов для транспортных и технологических машин для производства на предприятиях Минпрома. Начата реализация совместного с ОАО «МАЗ» проекта по созданию электрогрузовика на шасси среднетоннажного автомобиля. Введено в эксплуатацию уникальное оборудование для исследований и испытаний компонентов силового электропривода транспортных машин.

По академическим разработкам ОАО «Могилев-лифтмаш» изготовило экспериментальный образец электродвигателя для легковых автомобилей. НПЦ по материаловедению НАН Беларуси выполняет проект по созданию отечественного суперконденсатора на графеноподобном материале без использования литиевых технологий.

Созданные заделы во взаимодействии с предприятиями-партнерами позволят в текущем году выйти на

опытное производство пяти новых моделей отечественных электромобилей: минивэн на шасси Joylong EF5 (производство на СП ЗАО «Юнисон»), седан на шасси Geely SC7 (производство в НАН), типовой ряд каркасных легковых электромобилей с кузовом из стеклопластика (НАН), электрогрузовик на шасси МАЗ (ОАО «МАЗ»), коммунальная машина с электроприводом (производство в партнерстве с Мингорисполкомом). Кроме того, в ближайшей перспективе будет также разработан и изготовлен низкопольный электробус с увеличенной дальностью пробега.

Высокий уровень локализации производства минивэна Joylong EF5 будет обеспечен за счет применения отечественных компонентов силовой установки: тягового электродвигателя, инвертора управления и силовой электроники, литиевой батареи модульной конструкции с жидкостным охлаждением, зарядного устройства, технические характеристики которых не уступают зарубежным аналогам соответствующего класса. При высоком качестве и низкой себестоимости данный электромобиль будет иметь высокую конкурентоспособность на рынке ЕАЭС и за его пределами.

Межведомственной рабочей группой 9 января текущего года одобрена Концепция развития электротранспорта в Беларуси на 2021-2025 годы и на период до 2030 года. Согласно концепции, созданные экспериментальный образец базового шасси электромобиля и модельный ряд электромобилей станут основой для организации мелкосерийного производства электромобилей, соответствующих современному техническому уровню.

lchitsy.by



НЕЙРОСЕТЕВАЯ ВИДЕОАНАЛИТИКА



20 февраля в Минске прошел ежегодный форум по безопасности IP-форум. Это уникальное отраслевое мероприятие, на котором традиционно встречаются производители оборудования и программного обеспечения, инсталляторы, системные интеграторы, дистрибьюторы и заказчики систем безопасности.

IP-форум отличает комплексный подход, качество информационного наполнения и неповторимая атмосфера. Здесь собрались лучшие представители отрасли и бизнес-среды региона. Всего за один день можно было:

- узнать о технологиях, которые определяют развитие отрасли в ближайшем будущем;
- пообщаться с экспертами и разработчиками напрямую;
- протестировать оборудование ведущих производителей, ознакомиться с его возможностями на демо-стендах;
- оценить степень готовности решений и перспективы их использования в своих проектах.

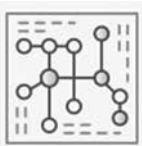
ITV Group рассказала, почему классическая видеоаналитика в реальном времени не работает и как обучение нейросети для вашего объекта позволит решать задачи высокой сложности

Растет количество видеокamer в системах безопасности и соответственно количество поступающих от них событий, среди которых неизбежно присутствует много ложных срабатываний. Для снижения количества ложных срабатываний необходимо заранее настраивать потенциальные модели угроз и нарушителей, которые на деле могут оказаться совершенно иными.



Рисунок 1 – Классическая видеоаналитика

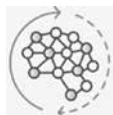
Таблица 1 – Внедрения нейроаналитики ITV | AxxonSoft

			
Завод	Метрополитен	Строительный объект	Университет
Активация тревоги при появлении человека в опасной зоне.	Обнаружение потенциально опасных оставленных предметов.	Распознавание людей и их сопровождение поворотной камерой.	Фиксация людей внутри здания, людей и автомобилей снаружи.

Как следствие – оператор физически не способен в реальном времени обрабатывать весь поток событий от камер. Доверие пользователя к возможностям видеоаналитики пропадает,

Чтобы вернуть исконную функцию безопасности в ситуационную видеоаналитику, нужно, чтобы система видеонаблюдения стала подобна человеческому мозгу, научилась давать оценку происходящему и самостоятельно принимать решения. Эту способность может обеспечить нейросеть. Преимущество нейросетевых методов анализа изображений заключается в том, что они могут решать некоторые сложные задачи, для которых создать классический алгоритм очень затратно или практически невозможно.

Сложности в использовании нейросетей



Обучение. Обучение нейросетей требует создания в компании специализированной инфраструктуры: специфического оборудования и специалистов по подготовке обучающих выборок изображений.



Применение. Использование нейросетей на объекте сопряжено со значительными вычислительными нагрузками и обычно требует установки дорогостоящего специализированного оборудования (нейросетевых ускорителей).



Специфика. Обученные на одной сцене нейросети на другой сцене могут давать совершенно не те результаты, которые от них ожидаются. Идеальные результаты нейросеть показывает, только если обучать ее на материалах с конкретного объекта.



Рисунок 2 – Обнаружение объектов заданного типа

Компания ITV | AxxonSoft реализовала процесс подготовки нейросетевых фильтров под требования конкретного объекта. Обучение нейросети производится для решения специфической задачи с использованием видеоматериала, полученного в реальных условиях будущего применения, что обеспечивает высокое качество ее работы.

Для решения проблем, связанных с ресурсоемкостью нейросетей, компания ITV | AxxonSoft применяет комбинированный подход с использованием нейросетевого фильтра поверх трекера объектов — фильтр выделяет движущиеся объекты или оставленные предметы определенного типа. Технология реализована в программных продуктах «Интеллект» и Axxon Next.

Схема работы:

- Классический трекер обнаруживает в кадре движущиеся объекты или оставленные предметы.
- Фрагмент кадра с объектом передается на обработку нейросети.
- Все объекты, кроме нужного типа, игнорируются видеоаналитикой (не вызывают тревогу).

Применение – для сцен с высокой интенсивностью движения, в которых помимо объектов нужного типа в кадре присутствует большое количество помех (листья деревьев, блики на воде, транспорт, техника и т.п.). Например, генерация тревоги при появлении людей в опасных зонах на производстве, значительное сокращение количества ложных срабатываний детектора оставленных предметов в общественном месте.

На всех объектах присутствует множество движущихся объектов, не интересных оператору, таких как листва, автомобили, промышленное оборудование и т.д.



Рисунок 3 – Видеодетекция огня и дыма



Рисунок 4 – Распознавание людей



Рисунок 4 – Распознавание злоумышленника по позе



Рисунок 5,6 – На стенде компании ITV | AxxonSoft

Инструменты нейросетевой аналитики ITV | AxxonSoft используются для решения следующих задач:

- Обнаружение объектов нужного типа среди других движущихся объектов.
- Обнаружение объектов нужного типа среди оставленных предметов.
- Видеодетекция огня и дыма.

Также в продуктах компании используются инструменты сторонних разработчиков для распознавания лиц, номеров автомобилей, вагонов и контейнеров.

На стенде участники форума получили возможность ознакомиться с последними разработками AxxonSoft в области нейросетевой видеоаналитики, интеллектуального поиска в архиве и облачных сервисов. Была показана действующая модель распределенной интегрированной системы безопасности, которая объединила решения разных вендоров: систему контроля доступа, охранно-пожарную сигнализацию, систему охраны периметра, умные домофоны, смарт IP-видеокамеры.

Компания ITV | AxxonSoft готова создать специфические нейросетевые фильтры при условии предоставления достаточного количества видеоматериалов, полученных в условиях будущего применения.

Помимо этого, существует возможность протестировать работу существующего нейросетевого фильтра ITV | AxxonSoft в условиях вашего объекта без его обучения.

itv.ru

TSN – БУДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

На сегодняшний день сложно представить современное производство, на котором не используется оцифровка всех данных с аналоговых датчиков и передача их в систему управления на верхний уровень. Такой подход получил название «Индустрия 4.0» или «Промышленный Интернет вещей» (IIoT).

Продолжая развитие этого подхода, организации, которые занимаются развитием сетевых технологий и стандартов в этой области пришли к выводу, что огромное разнообразие протоколов и закрытых стандартов тормозит развитие и усложняет процесс внедрения решений по автоматизации. Также появляются новые требования к получению данных в реальном времени.

Переход к IIoT и Промышленности 4.0

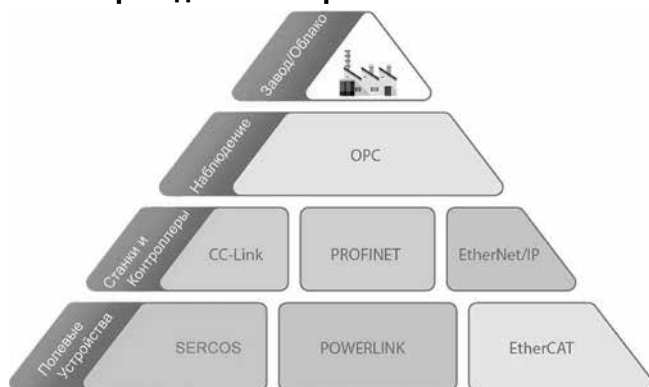


Рисунок 1 – Пирамида автоматизации

- Множество протоколов и стандартов
- Некоторые сетевые топологии ограничивают применение

- Трудно получить доступ к данным
- Высокая стоимость внедрения и обслуживания

В текущей модели процессы промышленной автоматизации образуют пирамиду, в которой отдельные специализированные протоколы решают конкретные задачи на разных уровнях. Однако эта модель порождает ряд проблем инфраструктуры для современных промышленных сетей. Устройства в сети говорят на разных «языках», что затрудняет связь в реальном времени.



Рисунок 2 – Автономная пирамида



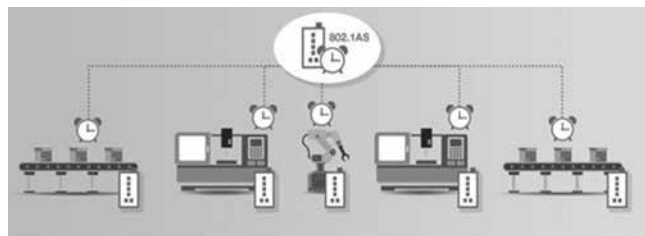
- Нет зависимости от производителя, устройства общаются на одном языке
- Гибкая топология решает любые задачи
- Данные доступны из облака или на полевом уровне
- Просто обслуживать, принцип «включай и работай», «plug-and-produce»

С появлением чувствительных ко времени сетей (TSN) стандартные сети Ethernet смогут предоставлять детерминированные услуги и объединять «островки автоматизации», которые ранее были изолированы друг от друга многочисленными «проприетарными» протоколами.

Что такое TSN?

Time Sensitive Networks (TSN) представляет собой набор стандартов, которые обеспечивают обмен стандартизированными сообщениями в обычных сетях Ethernet. По определению Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE), TSN представляет собой форму управления сетевым трафиком, которая обеспечивает строго определенное время задержек при передаче. Следовательно, все устройства в сети TSN должны быть синхронизированы друг с другом от единого эталона времени для поддержания связи в реальном времени.

4 основных принципа сетей TSN



Синхронизация времени 802.1AS. Как следует из названия, все устройства в сети должны быть синхронизированы от общего эталона времени и образовывать единую и функционально совместимую инфраструктуру, которая составляет основу всей ее работы.

Фиксированная низкая задержка

Сети TSN обеспечивают гарантированную и своевременную доставку чувствительного к задержкам трафика.



Надежность

Для реализации и поддержки всех аспектов детерминированной сетевой среды был определен набор компонентов для обеспечения оптимальной надежности и безопасности.



Управление ресурсами

Когда сеть и приложения становятся более конвергентными и более масштабными, требуются дополнительные инструменты для обеспечения лучшей управляемости и видимости.

Вопросы

Подходят ли обычные Ethernet коммутаторы для TSN или потребуются ли специальные коммутаторы? Нужны специализированные коммутаторы, которые поддерживают технологии TSN на аппаратном уровне. Если в коммутаторе уже установлено железо, которое соответствует требованиям TSN, то теоретически можно обновить прошивку для поддержки TSN. В будущем все новые модели коммутаторов MOXA будут выходить с поддержкой TSN.

Какие кабели нужны для сетей TSN? Прокладывать специальные кабели не требуется, подойдут стандартные кабели «витая пара».

Совместные испытательные стенды

Моха является одним из первых членов консорциума OPC Foundation, и продолжает поддерживать инициативу по расширению OPC UA и технологии TSN. Организация OPC UA Foundation занимается развитием всех аспектов экосистемы OPC UA TSN, от полевых устройств до облачных технологий, что позволит создать действительно унифицированную сетевую инфраструктуру для задач автоматизации.

Компания MOXA стремится к созданию инновационных технологий и решений в области промышленной связи, и

сотрудничает с другими лидерами отрасли для тщательной проверки функциональной совместимости своих TSN решений с оборудованием различных поставщиков, а также для обеспечения стабильности и надежности разрабатываемых решений перед выходом на рынок.

Ответственный подход MOXA

Компания MOXA всегда с энтузиазмом относилась к созданию инновационных технологий и решений в области промышленной связи. Ради развития технологии TSN, компания Мохы присоединилась к участию в четырех наиболее значимых в мире испытательных стендах TSN, чтобы обеспечить стабильность и надежность своих решений перед выходом на рынок. Мохы является одним из первых членов консорциума OPC Foundation, и продолжает поддерживать инициативу по расширению OPC UA, включая TSN, до полевого уровня.

moxa.pro

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Срок эксплуатации на орбите действующего Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли продлен до конца 2021 года. Это означает почти двукратное превышение расчетного срока его применения и эквивалентно выведению на орбиту и эксплуатации второго спутника. Его работа имеет высокую значимость для многих отраслей. Так, в 2019 году заказчикам выдано более 2 тыс. пакетов данных дистанционного зондирования Земли высокого разрешения, которые суммарно покрывают площадь более 2 млн кв.км, на сумму порядка \$4 млн.

Эскизное проектирование нового российско-белорусского космического аппарата планируется завершить к июню текущего года. В Академии наук продолжаются работы по такому перспективному направлению, как малые и микроспутники, их аппаратура. Например, в 2019 году на основе технологии искусственных нейронных сетей создан экспериментальный образец микромодуля оперативного распознавания, отбора и сжатия видеoinформации. Он предназначен для использования в качестве полезной нагрузки легких беспилотных летательных аппаратов и малых спутников. Его аппаратной основой являются микрокомпьютеры весом от 10 до 200 г.

Космические проекты Беларусь осуществляет не только с Россией. Так, многослойные электромагнитные экраны, изготовленные в НАН Беларуси, обеспечивают электромагнитную совместимость приборов внутри научного комплекса японского космического аппарата, отправленного на орбиту для исследований Меркурия.

lelchitsy.by

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАЗЪЕМОВ

Как известно, размеры современных устройств постоянно уменьшаются, а их стоимость снижается. Одна из причин этой тенденции заключается в успешном освоении интернета вещей или внедрении концепции Industry 4.0 в реализации межсетевого взаимодействия физических устройств и необходимости соблюсти соответствующие требования. Согласно им, следует обеспечить высокую степень интеграции на этапах НИОКР. Однако такая интеграция не достигается только благодаря использованию усовершенствованных микросхем.

■ СЕРГЕЙ ВЕРЕТЕННИКОВ

Разработку оборудования можно ускорить, а расходы на нее сократить, если воспользоваться модульными решениями. Более того, разные модули можно проектировать и изготавливать на разных производственных площадках. При интеграции этих модулей с помощью разъемов образуется единая система с множественными сопряжениями.

У интерфейсов модулей – разные параметры и топологии. Как правило, при проектировании топологии разъемов не уделяется должное внимание характеристикам ЭМС модуля, а, следовательно, системе в целом. В настоящее время разъемы выбираются фактически на основе нескольких обязательных электрических и механических характеристик, например чтобы обеспечить беспрепятственную передачу LVDS-сигналов или отвести токи большой величины. К числу критериев, по которым, как правило, выбираются современные разъемы, относятся количество циклов, допустимая нагрузка по току, устойчивость к перекрестным помехам, размеры и т. д.

Все устройства должны пройти испытания на ЭМС, которые гарантируют работоспособность в требуемых условиях эксплуатации. Эти испытания выполняются по завершении разработки. Сборка из всех одиночных модулей происходит до испытаний, что повышает риск возникновения проблем, обнаруживаемых после разработки. Для исправления возможных несоответствий могут потребоваться немалые усилия, временные и финансовые затраты.

Модульное исполнение устройства позволяет выполнить испытания на ЭМС отдельных субмодулей с их интерфейсами. Для этого требуется, чтобы отдельные модули (или компоненты) имели заданные граничные характеристики и параметры ЭМС. Необходимо также знать аналогичные характеристики всех используемых разъемов.

В настоящее время нет параметров, характеризующих ЭМС разъемов. В спецификации по разъемам следует добавить также характеристики помех и помехозащищенности разъемов. Поскольку при современном уровне развития технологий размеры этих устройств превышают те расстояния, которые проходят сигналы по электронным платам, сигнальные линии защищены от помех намного эффективнее, чем разъемы. По этой причине они являются уязвимыми местами модульных систем. Чтобы повысить ЭМС приложений, требуется описать характеристики разъемов.

Параметры ЭМС разъемов

Модель разъема, в которой обобщены их физические параметры, описывает механизмы связи между проводниками внутри разъема.

Эта модель состоит из двух узлов, соединенных одним разъемом. Все элементы сведены к базовым. На рис. 1 представлена абстрактная модель разъема, которая описывает в схематичном виде связь между двумя узлами А и Б с помощью упрощенного разъема. Все экранирующие и заземляющие выводы или поверхности представлены одним выводом. Анализируется работа только этого вывода, с которого сигнал с узла А поступает в приемный узел Б. Паразитный ток от узла Б в узел А проходит через экран или заземление этого разъема. Результирующее магнитное поле наводит на напряжение на сигнальном выводе, проходя по контуру, образованному сигнальными и заземляющими выводами. Это напряжение падает на приемнике с большим сопротивлением, в результате чего могут возникнуть помехи в его электронной схеме.

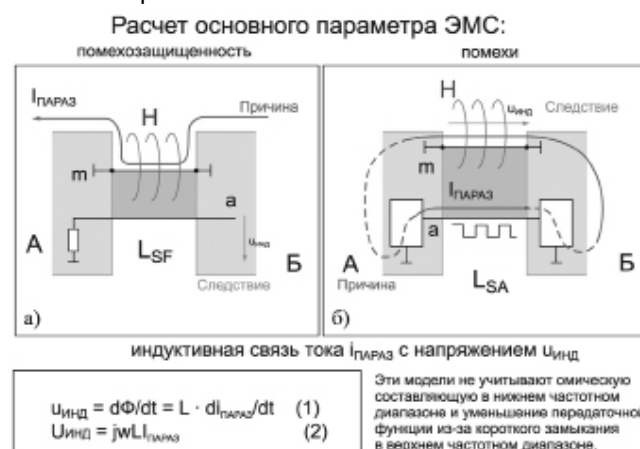


Рисунок 1 – Абстрактная модель разъема

Связь между проводниками внутри разъема тоже вносит свой вклад в помехи. На рисунке 1а иллюстрируются условия помехозащищенности, а на рисунке 1б – условия возникновения помех. Из-за обратного тока в замкнутой системе происходит изменение опорного напряжения между узлами А и Б. Результирующая разность потенциалов является фактором, который определяет помехи в системе. Уравнения (1) – (2) описывают эффекты, основу которых составляет закон индукции:

$$u_{ИНД} = \frac{d\Phi_{ПАРАЗ}}{dt} = L \frac{di_{ПАРАЗ}}{dt}, \quad (1)$$

$$U_{\text{инд}} = j\omega LI_{\text{ПАРАЗ}}, (2)$$

где $U_{\text{инд}}$ – индуцированное напряжение; $I_{\text{ПАРАЗ}}$ – паразитный ток; L – индуктивность связи; ω – угловая частота.

Из этих уравнений видно, что для описания связи требуется только один показатель – L . Поскольку параметр L жестко обусловлен особенностями механической конструкции разъема, он является ключевым в описании этого компонента и его топологии. Это значит, что разъемы и расположение сигнальных выводов следует выбирать на основе конкретных требований приложения.

Определение индуктивности связи

В силу особенностей механической конструкции разъема индуктивность связи не является величиной постоянной и действительной для всего разъема. Величина индуктивности зависит от сигналов. На нее оказывают влияние такие внешние факторы как близко расположенные металлические стенки или другие компоненты.

Возможность на этапе проектирования быстро установить значения параметров с учетом внешних факторов является весьма необходимой. Это делается с помощью специализированных измерительных средств, позволяющих уменьшить чувствительность к перекрестным помехам. Поскольку индуктивность связи зависит только от формы и размеров разъема, ее величина определяется на разных частотах. Необязательно определять этот параметр на очень высоких частотах в несколько ГГц. Чтобы быстро получить требуемые результаты, выбирается соответствующая измерительная установка, после чего реализуется и практически в реальном времени анализируется множество конфигураций разъема, позволяющих, например, установить влияние металлических объектов вблизи этого компонента на распределение в нем магнитного поля и, следовательно, определить, как все эти конфигурации влияют на индуктивность связи.

Разъем устанавливается отдельно на специальную плату для испытаний, которая используется с целью уменьшить перекрестные помехи и обеспечить сравнимость результатов. В состав установки входит измерительный прибор, зонд и анализатор спектра.

Анализатор спектра генерирует сигнал постоянной частоты, который инжектируется в экранирующую систему разъема с помощью зонда. На исследуемом выводе измеряется сигнал напряжения, который выводится на дисплей с помощью программного обеспечения. Определение индуктивности связи осуществляется с помощью программного средства для расчета данных измерения. Имеется возможность анализировать частотный диапазон этого средства (1 МГц...1 ГГц), зависящий от размера соединителя. Влияние изменений и воздействий на устройство или его режим работы отслеживается в реальном времени по измеренному сигналу напряжения. К числу возможных воздействий относятся приложенное извне механическое давление или уменьшение расстояния до токопроводящих частей. После нескольких измерений можно по соответствующим

кривым установить, какие изменения были внесены успешно. Разъем с наиболее подходящей схемой выводов выбирается на основе данных о величине связи между разными сигнальными выводами.

Пример измерения параметров ЭМС

В следующем примере рассматривается простой передатчик сигнала в качестве иллюстрации изложенного выше (рисунок 2). На нижней плате генерируется сигнал прямоугольной формы, который передается на верхнюю плату по разъему. Разъем установлен так, что его устройство можно менять, добавляя новые контактные выводы. Вторая плата состоит из приемника для анализа передаваемых сигналов. Верхняя плата подключена к электронной эталонной системе только через этот разъем. Паразитный ток, возникающий от генератора последовательностей импульсов, поступает в систему через однополюсный штекер, который также находится на этой печатной плате. Определяется влияние штекера на передачу сигнала. Эта измерительная установка моделирует соединительные модули с подключенными к ним периферийными устройствами.

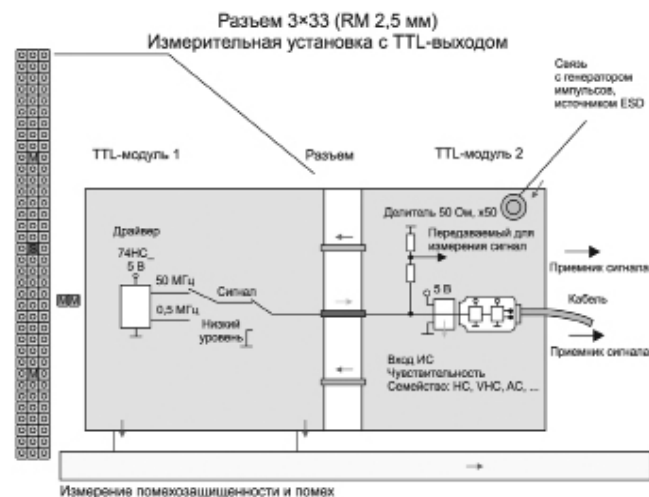


Рисунок 2 – Система передачи с TTL-интерфейсом и разъемом

Короткие импульсы от стандартного генератора поступали через лабораторные разъемы. При изменении конфигурации разъема изменяется и индуктивность связи. Таким образом, согласно уравнению (1), короткие импульсы передаются при разных уровнях напряжения. На рисунок 3 показано влияние помехи на прямоугольный сигнал. Синим цветом помечен сигнал на входе приемника. Нарастающий фронт короткого импульса приводит к появлению положительного пика на низком уровне тактируемого сигнала. Как видно по поведению красной кривой на рисунок 3, помеха на входе приемника нарушает обработку сигнала (непродолжительное изменение коммутационного состояния). В результате увеличения интенсивности помехи увеличиваются результирующие токи и напряжения других сигналов. Для лучшего сравнения этих результатов импульсное

напряжение было ограничено величиной 500 В. В рассматриваемой системе измерялись и сравнивались четыре разных конфигурации разъема.

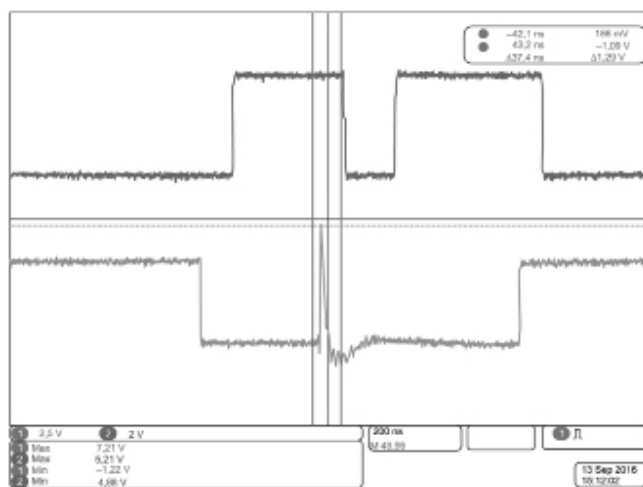


Рисунок 3 – Влияние коротких импульсов с $U_{\text{ген}} = 500 \text{ В}$ при индуктивности связи 8 нГн

Для расчета значений индуктивности связи использовалось уравнение (2). Эти значения сравнивались с результатами измерения рассматриваемого параметра при том же разъеме. Сравнивавшиеся конфигурации показаны на рисунке 4.

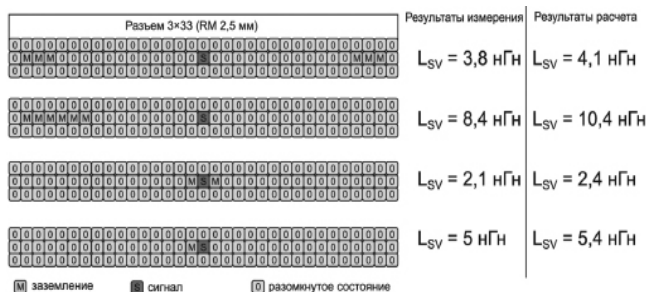


Рисунок 4 – Сравнение расчетных и измеренных значения индуктивности связи в четырех конфигурациях

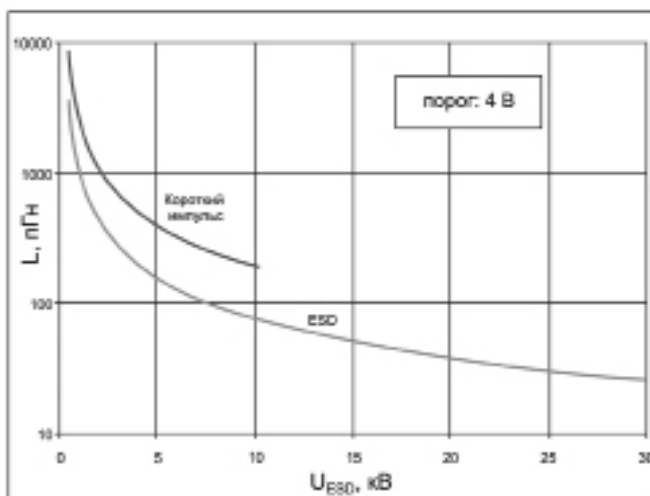
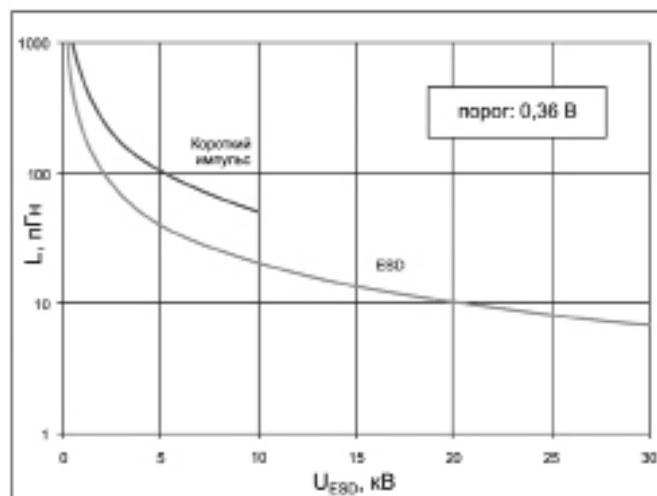


Рисунок 5 – Кривые предельных значений индуктивности связи для разных порогов переключения

Сравнение результатов показало, что измеренные значения достаточно близки к расчетным. Значения, измеренные непосредственно у разъема, более точные по сравнению с полученными для всей системы, поскольку она в большей мере подвержена воздействию паразитных эффектов. Как бы то ни было, все помехи в системе можно описать только с помощью индуктивности связи.

Уровни генерируемых сигналов можно рассчитать путем измерения индуктивности связи, а затем оценить максимальную величину помехи, влияющей на устройство. Эти результаты должны отвечать трем требованиям к параметрам электромагнитной совместимости разъема: легко рассчитываться, измеряться и применяться для обеспечения помехоустойчивости и определения излучаемых помех.

Для расчета предельной величины применимости разъема можно воспользоваться уравнением (1). С его помощью в отдельных случаях рассчитываются кривые предельных значений для разъемов (рисунок 5).

В первом приближении по этим кривым видно, какая индуктивность связи должна быть у разъема, чтобы исключить ошибки при разных порогах переключения.

Особый случай – системы дифференциальной передачи

То обстоятельство, что индуктивность связи в большей мере определяется схемой разъема, верно и в отношении систем дифференциальной передачи. Однако при их рассмотрении необходимо учитывать два разных режима связи (рис. 6).

Влияние синфазного режима на дифференциальные системы соответствует выше описанной связи в односигнальных системах. Индуктивность связи в равной мере влияет на проводники дифференциальной пары. Оба потенциала сигнальных проводников равномерно изменяются в направлении к плате, относительно которой проводится измерение через индуктивность связи.

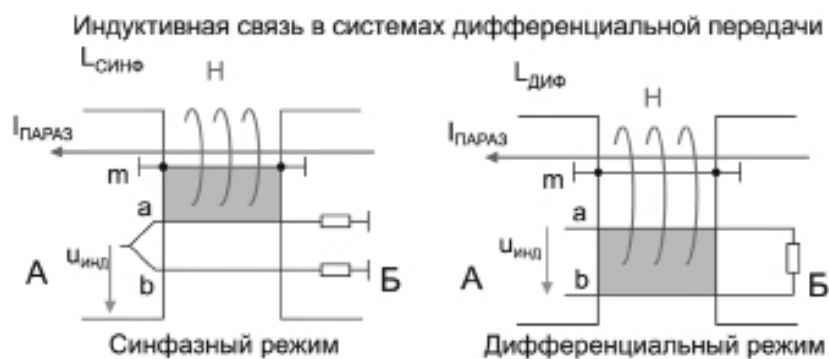


Рисунок 6 – Разные типы связи в дифференциальных системах

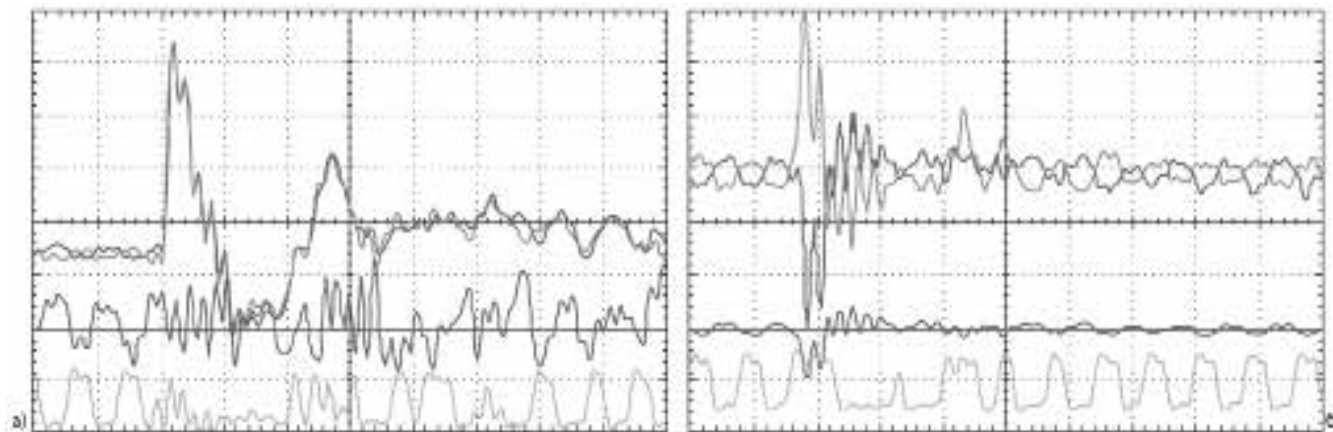


Рисунок 7 – Влияние индуктивности связи на: а) синфазный сигнал; б) дифференциальный сигнал

Магнитное поле, которое проходит через проводники с дифференциальными сигналами, вызывает изменение их потенциалов относительно друг друга. Описание этого эффекта аналогично описанию того, как влияет индуктивность связи на коэффициент ослабления синфазного сигнала. У стандартной дифференциальной линии передачи значения индуктивности связи в дифференциальном режиме меньше, чем в синфазном.

На обоих графиках рис. 7 видно, как влияет электростатический разряд (150 пФ; 330 Ом) на LVDS-систему. В двух этих измерениях использовалась связь двух типов с помощью специальных адаптеров, каждый из которых генерировал синфазный или дифференциальный режим. Измерения осуществлялись двумя адаптерами, чтобы установить влияние обоих режимов, поскольку на практике многие эффекты, по сути, определяются обоими типами связи. Обратные сигналы (красного и синего цвета) представляют две дифференциальные линии данных LVDS-системы.

Сигнал зеленого цвета описывает результат измерения выходного сигнала приемника. На рис. 7а видно, как равномерно увеличиваются оба дифференциальных сигнала. Форма кривой импульса отличается от формы тока помехи, созданной источником ESD-разряда, что обусловлено влиянием передаточной характеристики индуктивности связи. На выходной сигнал приемника тоже воздействует помеха в течение

всего периода. Из рисунка 7б видно, как меняется потенциал дифференциальной пары сигналов, что объясняется общей связью тока электростатического разряда с сигнальными линиями через адаптер в дифференциальном режиме. Оба сигнальных провода отклоняются в разных направлениях. Такое воздействие испытывает система при превышении предельных значений наводки, что приводит к воздействию помехи на выходной сигнал.

Выводы

Разъем с неудовлетворительной характеристикой ЭМС может стать «узким местом» между хорошо работающими устройствами и вызывать их отказы. Измерение индуктивности связи помогает предупредить негативное влияние разъема на сигналы. Измерение характеристик реальной системы позволяет проверить точность полученной модели и параметры интерфейсов (разъемов) всех узлов, чтобы улучшить электромагнитную совместимость. Такой подход позволяет быстрее и проще тестировать в дальнейшем только ЭМС всей системы, исключив необходимость в испытаниях отдельных узлов.

Зная предельно допустимые условия эксплуатации модуля, его ЭМС можно измерять независимо, что позволяет обнаружить соответствующие проблемы на ранних этапах проектирования и решить их, не дожидаясь создания опытного образца.

emc-e.ru

МНОГОСЛОЙНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ – РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИЙ VISHAY И EPCOS

В настоящее время многослойные керамические конденсаторы (MLCC) стали самым распространенным компонентом радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Это связано с тем, что внедрение новых технологий связи, высокие скорости передачи сигналов потребовали более серьезно относиться к выполнению требований по электромагнитной совместимости (ЭМС). Но вызванный этим рост потребления привел к дефициту этих популярных компонентов и, хотя предпринимаются попытки их замены – это не выход, так как свойства MLCC конденсаторов уникальны. Давайте вкратце определим «Кто виноват» и рассмотрим «Что делать?».

■ **ВЛАДИМИР РЕНТЮК**

Многослойные керамические конденсаторы (MLCC – multilayer ceramic capacitor) это достаточно привычные компоненты РЭА, которые, несмотря на присущие им недостатки, широко используются для фильтрации, развязки, блокировки и подавлению помех, что крайне важно с точки зрения выполнения требований по электромагнитной совместимости (ЭМС).

В общем случае многослойные керамические конденсаторы, уже судя из своего названия представляя собой слоистую структуру в виде керамического пирога, «промазанного» токопроводящими слоями. Слои керамики выполняют роль диэлектрика, а металлизация между ними – обкладок (рисунок 1).

Однако в таких конденсаторах есть существенное различие. Оно касается внутренних электродов и в меньшей степени терминалов. Что касается терминалов то они имеют те или иные вариации, обусловленные технологией изготовления, но, главное, что нас разработчиков интересует и касается напрямую, это то, что из-за необходимости соответствия Директиве RoHS, они могут иметь чисто оловянное покрытие (низкотемпературное)

или SAC (высокотемпературное), но в настоящее время большая часть MLCC-конденсаторов имеет оловянное покрытие. Это позволяет повысить надежность их пайки, остальные проблемы [1] здесь уходят на второй план, так как современная электроника широкого применения, ввиду ее быстрого морального старения, не рассчитывается на длительный срок жизни.

Что касается внутренних электродов, то здесь мы имеем два варианта. Первый – это MLCC-конденсаторы обычного или базового исполнения, которые относятся к категории BME (Base Metal Electrode). Их электроды выполняются из никеля (Ni) или медно-никелевого (NiCu) сплава. Вторые – это конденсаторы с обкладками из благородных металлов – сплав AgPd, такие MLCC-конденсаторы относятся к категории NME (Noble Metal Electrode) и отличаются повышенной надежностью. Для первой категории никель иногда убирается даже и из терминалов. Конденсаторы категории BME – это не ширпотреб. Они обеспечивают более высокую нагрузочную способность по напряжению. В качестве основного диэлектрика для конденсаторов малой емкости

Поперечное сечение

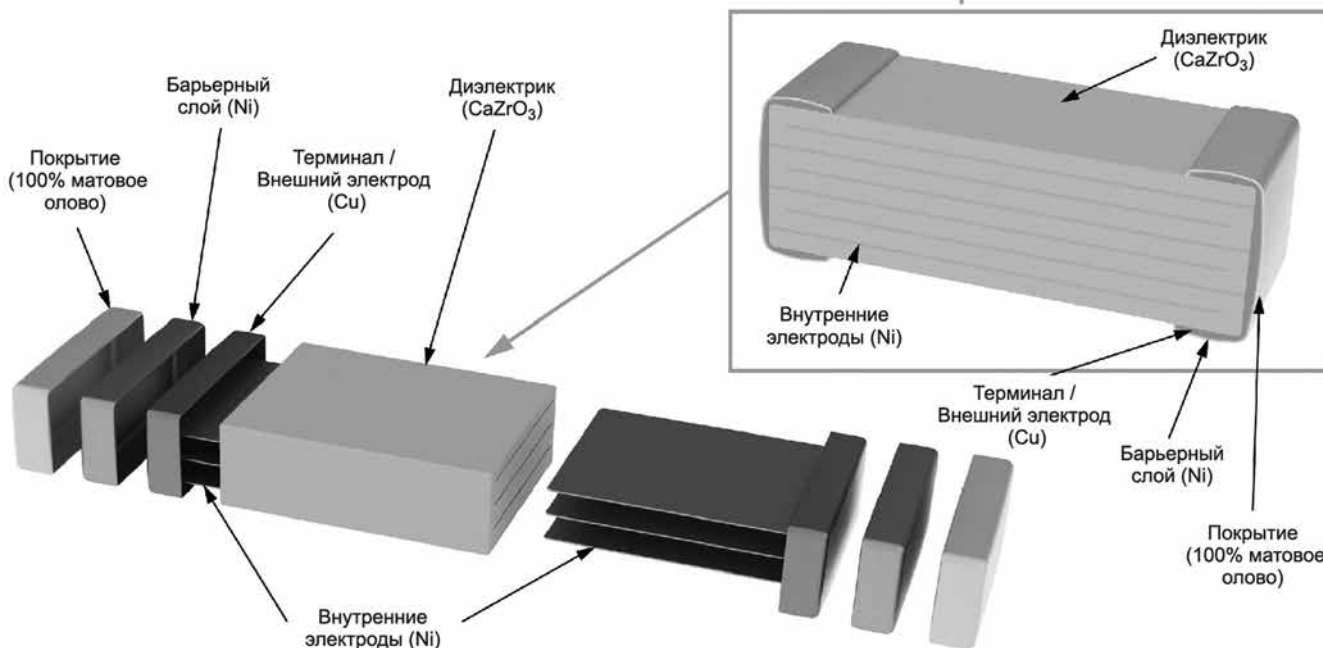


Рисунок 1 – Типовая структура MLCC-конденсатора категории BME

используется метацирконат кальция, но в настоящее время более популярны MLCC-конденсаторы с диэлектриками типа X7R и X5R, которые основаны на титанате бария с такими добавками, как диоксид марганца [5]. Оба диэлектрика хорошо сочетаются с медно-никелевыми и никелевыми электродами.

Однако есть проблема. В настоящее время ряд объективных и субъективных причин привели к дефициту MLCC-конденсаторов на рынке (рисунок 2) [9] и причин тут несколько. Во-первых, рост спроса. Современный смартфон содержит сотни, а электрический автомобиль более 10 тысяч MLCC. Это основные потребители MLCC-конденсаторов, в типичном смартфоне общая емкость керамических конденсаторов достигает 75 мкФ. Вторая причина дефицита кроется не только в росте потребления, ее можно было бы решить, нарастив мощности их выпуску, она еще и непосредственно в технологии изготовления самих конденсаторов. И делится на две – исчерпание возможностей наращивать объемы выпуска керамики, и рост дефицита на серебро (его добыча в 2018 году упала на 11%) и палладий, которые, как уже было сказано, используются в высококачественных MLCC. Как результат рынок MLCC исчерпал свои резервы и его рост почти остановился. Тренд это или временное явление? Жизнь покажет. Но пока мы имеем то, что имеем.

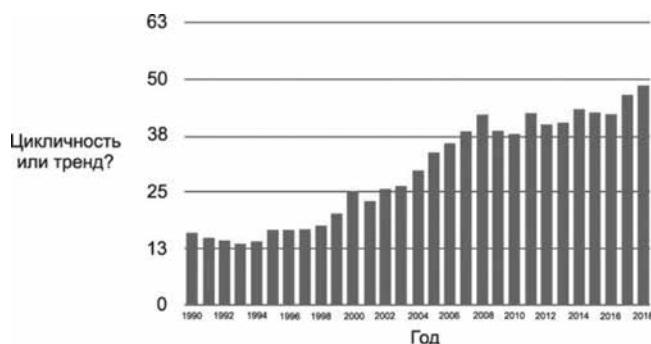


Рисунок 2 – Динамика поставок керамических конденсаторов в млрд. микрофард в период 1990–2018 гг.

Поскольку резкого увеличения выпуска не предвидится, для разработчиков РЭА здесь один выход – оптимизировать использование MLCC и остановить свой выбор на поставках от известных брендов таких, как, например, Vishay Intertechnology (VISHAY) и EPCOS AG (EPCOS, ныне одна из компаний TDK Corporation). Применение таких конденсаторов даст гарантии получения заданных электрических характеристик и надежности конечного продукта, и позволит избежать необходимости чрезмерного резервировать MLCC-конденсаторов на плате.

В чем причина того, что мы даже в условиях настоящего дефицита не можем кардинально уйти от использования MLCC-конденсаторов? Дело в том, что основная масса таких конденсаторов используется в цепях питания и именно для решения проблемы ЭМС, а чапаевский подход – в лоб, путем использования электролитических

конденсаторов, эту проблему не решает. Подробное рассмотрение вопросов сравнения и особенностей использования конденсаторов разных технологий и их комбинаций выходит за рамки настоящей статьи (подробно см. [2, 3, 4]). Тем не менее, вкратце отметим ряд важных моментов.

Используя привычные для нас дешевые алюминиевые и более дорогие – танталовые и полимерные конденсаторы, мы можем решить проблему сокращения MLCC-конденсаторов, но лишь частично и далеко не везде. Кроме того, они при относительно малых номинальных емкостях имеют несравнимо большие габариты.

Алюминиевые электролитические конденсаторы в свете подавления высокочастотных электромагнитных помех (ЭМП) как основной элемент вообще не рассматриваются. Их задача обеспечить накопление энергии и справиться с пульсациями, и даже здесь они, сами по себе, бессильны и без MLCC-конденсаторов справиться не могут. Что касается алюминиевых полимерных конденсаторов, то они весьма перспективны, но эта замена пока еще дорогая, коммерчески доступный выбор таких конденсаторов ограничен и разработчики к ним еще не привыкли.

Что касается танталовых конденсаторов, то они не только дорогие, но и сами находятся в кризисе в части поставок, и как раз MLCC-конденсаторы помогли в свое время из него выйти [7]. Кроме того, им присущ ряд неприятных моментов, например, образование потенциальных локальных очагов возгорания. Как известно они изготавливаются на основе аморфного пентаоксида тантала (Ta_2O_5), а в качестве электролита обычно используется твердый диоксид марганца (MnO_2). Несоблюдение требований по максимальному рабочему напряжению и токам повышает температуру внутри конденсатора, которая приводит к деградации. Но главная проблема – это высокое содержание кислорода в MnO_2 , что при пробое приводит к образованию потенциальных локальных очагов возгорания. Это тепло, в свою очередь, переводит аморфный пентаоксид тантала в кристаллическую форму, которая является хорошим проводником, со всеми вытекающими отсюда последствиями, а сам процесс выделения тепла становится уже лавинообразным. Имеются танталовые конденсаторы с полимерным диэлектриком, но они решают проблему не в полной мере, так как имеют малую емкость и большой ток утечки, особенно при включении и не широкодоступны.

Если обратиться к повседневной практике, то что греха таить, вопросу оптимального баланса при выборе комбинации входных и выходных конденсаторов для подавления пульсаций и помех DC/DC-преобразователей разработчики уделяют недостаточно внимания. Здесь обычно пользуются или традицией – «вали кулем, потом разберем», мол, все так делают или опытом, который, как известно, «сын ошибок трудных». В общем, как любят шутить украинские разработчики РЭА, здесь достаточно часто используется справочник «Стэля» (укр.

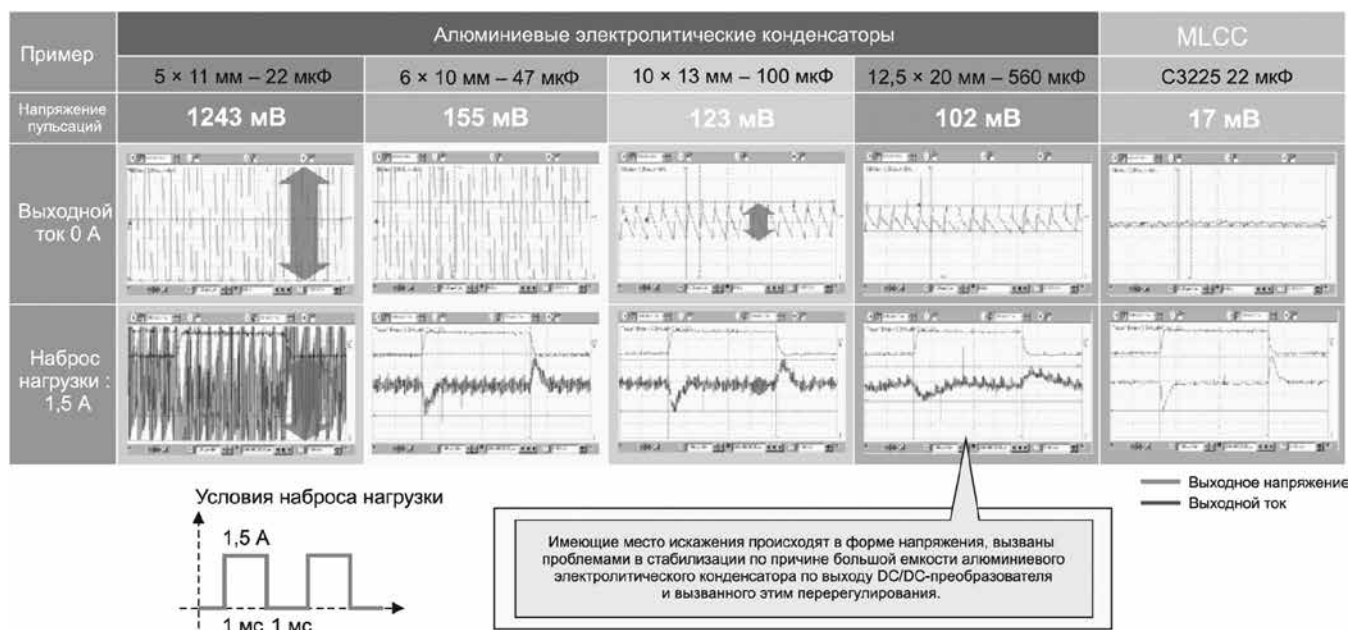


Рисунок 3 – Сравнение использования алюминиевых электролитических конденсаторов на выходе понижающего DC/DC-преобразователя с керамическим многослойным конденсатором (MLCC)

стеля – это потолок), но такие потолочные подходы лучше оставить любителям и пользоваться инженерным анализом с математическими выкладками.

Однако, чтобы не приводить здесь громоздкие подтверждающие расчеты, только скажем, что общий пульсирующий ток в любом случае необходимо разделить между сглаживающими электролитическими и керамическими MLCC-конденсаторами. Это же касается и входных и выходных цепей. Так что, как бы нам не хотелось, без MLCC здесь никак.

На рисунке 3 в качестве примера показано напряжение пульсации на выходе понижающего DC/DC-преобразователя при использовании алюминиевого полимерного конденсатора на выходе понижающего DC/DC-преобразователя совместно с керамическим многослойным конденсатором [8]. Комментарии тут, как говорится, излишни.

Кроме того не забываем, что одним из решений проблемы ЭМС является еще и оптимизация формы импульсов, а именно – уменьшение скорости нарастания. Точно положить фронт нам опять-таки помогут MLCC-конденсаторы, но на этот раз относительно малой емкости.

Основными же преимуществами современных MLCC-конденсаторов являются их высокая удельная емкость, эти конденсаторы доступны в очень небольших форм-факторах и их легко «рассыпать» по печатной плате. Кроме того, они предлагают нам широкий диапазон номинальных емкостей, широкий диапазон рабочих напряжений, стандартный набор и низкие значения эквивалентного последовательного сопротивления ESR (equivalent series resistance) с малой зависимостью от температуры, низкую собственную индуктивность ESL (Equivalent Series Inductance), сверхмалый ток утечки

и высокую стабильность ТКЕ (температурный коэффициент емкости) для некоторой части диэлектриков, как правило, для конденсаторов небольшой номинальной емкости, для них же характерно малое отклонение и сдвинутый в область более высоких частот собственный резонанс. Как можно видеть – достоинств много.

Однако в этой бочке меда есть и ложка дегтя. Недостатки – малая механическая прочность и устойчивость к термоудару (при пайке требуют подогрев), высокая зависимость емкости от напряжения смещения, низкий ТКЕ и большое отклонение от номинальной емкости для конденсаторов больших номиналов, для них же сдвинутый в область более низких частот собственный резонанс, пьезоэффект (механические вибрация и удары превращаются в электрический сигнал) (причины и следствия см. [6]).

Взвесив все pro et contra можно сказать, что здесь нужен обдуманный подход, а реализовать его в полной мере помогут преимущества конденсаторов от известных брендов, поскольку в характеристиках их продуктов вы будете иметь уверенность на все 100%. С ними вы сможете принять меры к оптимизации схемных решений, обеспечив заданную надежность, избежав излишнего резервирования и, соответственно, лишних затрат.

Итак, что нам предлагается на рынке? Компании VISHAY и EPCOS предлагают нам широкий выбор многослойных керамических конденсаторов различного исполнения и разного применения.

Что касается компании VISHAY, то производством многослойных керамических конденсаторов MLCC занимается Vishay Vitramon, компания, входящая в состав Vishay с 1994 года. Компания производит конденсаторы для поверхностного монтажа двенадцати стандартных типоразмеров с использованием восьми

различных диэлектрических материалов. Диапазон номинальных напряжений конденсаторов: 6,3–3000 В, а максимальная рабочая температура до 175 °С. Нам коммерчески доступны следующие основные варианты исполнения MLCC-конденсаторов [10]:

1. Vishay Vitramon Chip Capacitor: Конденсаторы серии VJ – это надежная замена конденсаторов для поверхностного монтажа с содержанием свинца. В серии доступны конденсаторы варианта BME для диэлектриков X7R/X5R/Y5V и варианта NME для диэлектрика NP0, а также высокодобротные конденсаторы типоразмера 0402.

2. High-Q Serie: C0G (NP0) сверхстабильные высокочастотные конденсаторы.

3. Medical Grade Capacitors: Для имплантируемых сердечно-сосудистых систем.

4. Automotive Grade Capacitors: Конденсаторы, соответствуют требованиям AEC Q200 для автомобильной электроники.

5. MIL-PRF-55681: Соответствует требованиям спецификации Министерства обороны для конденсаторов военного класса.

6. High-Voltage Series: Для приложений с напряжениями выше 200 В.

7. С диэлектриком X8R: Стабилизированная емкость с надежным представлением до + 150 °С.

8. Серия Tip N Ring: Заменяет пленочные конденсаторы высокого напряжения в фильтрах телекоммуникационных линий.

9. Серия VTOP: Низкопрофильные, толщина менее 0,026" (0,66 мм).

10. Серия Low Inductance (с низкой собственной индуктивностью): Имеют индуктивности в половину меньше, чем у стандартных продуктов.

11. Серия Cer-F: Альтернатива пленочным конденсаторам со стабильным температурным коэффициентом емкости.

12. Серия устойчивых к воздействиям чип-конденсаторов RuGGred: Усовершенствованный диэлектрик X7R, низкое энергопотребление, более высокое по сравнению со стандартными конденсаторами рабочее напряжение и отличные характеристики стойкости к тепловому удару.

13. Серия OMD-Cap: Снижает риск короткого замыкания и снижения сопротивления изоляции от трещин на конденсаторах из-за изгиба платы, отличаются высоким напряжением пробоя по сравнению со стандартными конденсаторами.

14. Серия HVArc Guard: Высоковольтные керамические SMD-конденсаторы большой емкости, разработанные для предотвращения образования поверхностной электрической дуги.

Кроме того, предлагаются исполнения конденсаторов с повышенной надежностью, предназначенные для требующей высокой гарантированной надежности аппаратуры, работающей в жестких условиях окружающей среды. Конденсаторы для требующей высокой гарантированной

надежности аппаратуры с терминалами, имеющими покрытие матовым оловом с подслоем Sn/Pb с минимальным содержанием свинца 4% выводами. Конденсаторы устойчивые к механическим нагрузкам с гибкими терминалами. Конденсаторы высокой емкости на основе диэлектриков X5R и X7R (рабочая температура до + 125 °С), предназначенные для замены танталовых электролитических конденсаторов. В сериях доступны конденсаторы сверхмалых форм-факторов для миниатюрной электроники и конденсатор с высокой добротностью. Для некоторых типов аппаратуры интерес будут представлять немагнитные конденсаторы, которые выполняются без содержания никеля [10]. Конденсаторы представлены в серии VJ (Non-Magnetic Series) и доступны с диэлектриками C0G (NP0) с диапазоном емкостей 0,5 пФ ... 39 нФ (рабочее напряжение 10–3000 В) и X7R/X5R с диапазоном емкостей 100 пФ ... 6,8 мкФ (рабочее напряжение 6,3–3000 В).

Компания EPCOS так предлагает нам очень широкий выбор рассматриваемых конденсаторов. В том числе и MLCC выводного исполнения, что позволяет уменьшить механические напряжения и обеспечить повышенную электрическую прочность изоляции, увеличивая пути токов утечки (рисунок 4) [11].

В настоящее время от EPCOS коммерчески доступны следующие основные серии MLCC конденсаторов [12]:

1. Для автомобильной промышленности:

- Серия CGA – конденсаторы с номинальным напряжением до 75 В.

- Серия CGA – конденсаторы с номинальным напряжением 100–630 В.

- Серия CGA – конденсаторы с номинальным напряжением 1000 В и выше.

- Серия CGA – конденсаторы с диапазоном рабочих температур до 150 °С.

- Серия CKG – конденсаторы с двумя L-образными направляющими.

- Серия CGA – конденсаторы с мягкими терминалами.

- Серия CNA – конденсаторы с мягкими терминалами и низким ESR, которое было достигнуто благодаря тому, что ток может проходить через слои с низким сопротивлением, токопроводящей смолой покрыты только места пайки.

- Серия CEU – конденсаторы с двумя последовательно соединенными конденсаторами в одном керамическом корпусе и с полимерными терминалами.

- Серия CGA – конденсаторы для монтажа с помощью токопроводящего клея.

- Серия CGA – конденсаторы с терминалами по широкой стороне для снижения ESL.

- Серия CGA3EA – конденсаторы для защиты от электростатических разрядов в соответствии с IEC 61000–4–2 (Уровень 4).

2. Для коммерческого применения:

- Серия C – конденсаторы с номинальным рабочим напряжением до 75 В.

- Серия C – конденсаторы с номинальным рабочим напряжением 100–630 В.

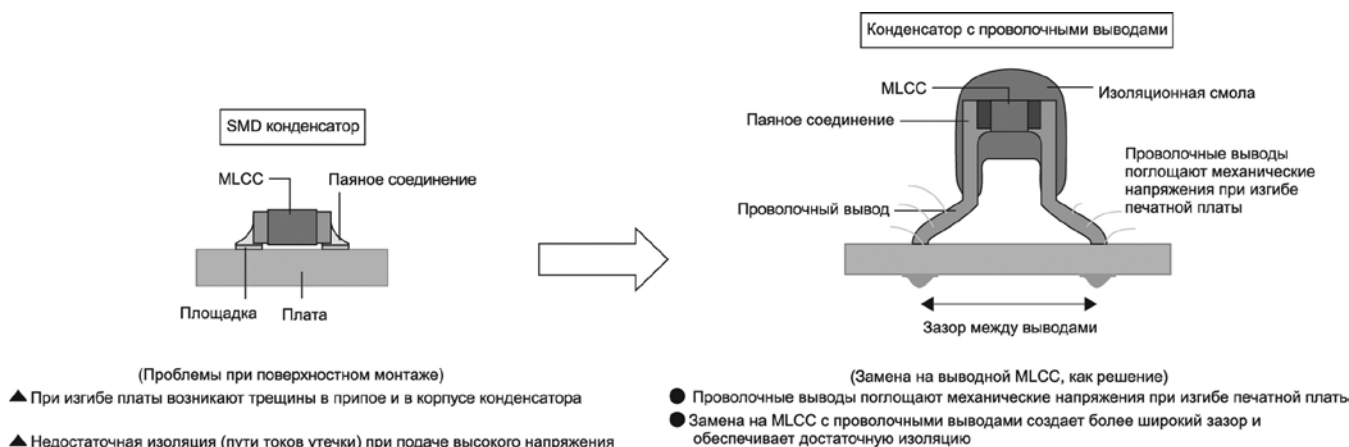


Рисунок 4 – MLCC выводного исполнения компании EPCOS позволяют уменьшить механические напряжения на конденсаторе и обеспечивают повышенную электрическую прочность изоляции

- Серия С – конденсаторы с номинальным рабочим напряжением 1000 В и выше.
- Серия CGB – конденсаторы толщиной менее 0,22 мм.
- Серия С – конденсаторы с диапазоном рабочих температур до 150 °С.
- Серия CKG – конденсаторы двумя L-образными направляющими.
- Серия CA – конденсаторы с низким профилем, низким ESR и высокой емкостью, благодаря структуре Inline (в линию), в которой MLCC-конденсаторы укладываются рядом друг с другом и оптимизируют заполнение металлического каркаса.
- Серия С – конденсаторы с мягкими терминалами и низким ESR, которое было достигнуто благодаря тому, что ток может проходить через слои с низким сопротивлением, токопроводящей смолой покрыты только места пайки.
- Серия С – конденсаторы с уникальным дизайном для уменьшения отказов по причине коротких замыканий.
- Серия С – конденсаторы с терминалами по широкой стороне для снижения ESL.
- Серия CLL – конденсаторы с несколькими терминалами и уникальным внутренним дизайном для снижения ESL.

Кроме того, доступны две серии конденсаторов CGJ с повышенной надежностью – конденсаторы с номинальным рабочим напряжением до 50 В и с номинальным рабочим напряжением 100-630 В.

Данная статья не имела целью подробно и в деталях расписать особенности и преимущества каждой серии многослойных керамических конденсаторов таких гигантов индустрии, как компании VISHAY и EPCOS, но, на что автор статьи очень надеется, она будет полезным гидом по их выбору. Применение качественных конденсаторов гарантирует надежность конечного продукта и вписывается в парадигму – лучше меньше (по количеству) да лучше (по качеству), избавляя разработчиков устанавливать лишние MLCC-конденсаторы с целью их резервирования.

И напоследок хочется отметить, поскольку одной из основных областей применения данной продукции

так или иначе является решение проблем электромагнитных помех и выполнения требований в части электромагнитной совместимости, то читателям будет весьма целесообразно обратить свое внимание на серию статей, посвященную этой проблеме [13], поскольку она имеет исключительно и только комплексное решение.

Литература

1. Рентюк В. RoHS-директива: защита экологии или рынков? // Технологии в электронной промышленности, № 5'2013.
2. Richardson Christopher. ANP038 «Selecting and Combining Capacitor Types for High Ripple Switching Converter Input and Output Rails», Wurth Elektronik.
3. Рентюк В. Электролитические конденсаторы: традиционные или полимерные, вот в чем вопрос. // Компоненты и технологии, № 9'2017.
4. Фрэнк Пухане (Frank Puhane), перевод Владимир Рентюк. Алюминиевые конденсаторы: электролитический или полимерный? Полноценная реализация их преимуществ. Компоненты и технологии, № 8'2018.
5. Richard Wilson. Capacitor reliability can be improved with the right materials.
6. MLCC solutions for suppressing acoustic noise in the battery lines of laptop computers.
7. Скрипников А. Керамические конденсаторы: выход из танталового кризиса//Компоненты и технологии № 6'2001.
8. Guide to Replacing an Electrolytic Capacitor with an MLCC.
9. Dennis Zogbi. MLCC Shortages Are Creating Challenges In Multiple End-Markets in 2018.
10. Surface-Mount Multilayer Ceramic Chip Capacitors for Non-Magnetic Applications.
11. Solution Guides.
12. Multilayer Ceramic Chip Capacitors.
13. Рентюк В. Рентюк В. Электромагнитная совместимость: проблема, от решения которой не уйти// Компоненты и технологии. 2017. № 7.

emc-e.ru

НЕЗРЯЧИЕ ЛЮДИ СМОГУТ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ ДАЖЕ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ

Щетько Н.Н., БГУ, Минск

В настоящее время в мире проживает около тридцати девяти миллионов слепых людей и около ста двадцати четырех миллионов людей с плохим зрением. По последним подсчетам ученых уже менее чем через десять лет количество слепых и слабовидящих людей увеличится в разы.

Люди с нарушенной зрительной системой в окружающем мире сталкиваются со многими преградами: бордюры, ступеньки, которые ограничивают способность к передвижению. Возможности века цифровых технологий могут помочь значительно улучшить качество жизни людей с ограниченными возможностями.

Проблема ориентации незрячих людей вовсе не нова. Существуют уже давно сформировавшиеся организации в помощи слепым людям. Да и сами незрячие люди уже более приспособлены в ориентации в пространстве, чем это было раньше. Однако сложностей при ориентации осталось куда больше чем то, что удалось преодолеть. Прежде всего, слепым людям намного сложнее ориентироваться в замкнутом пространстве, не говоря уже о том, что помещения часто оказываются незнакомыми им.

Второй аспект – на улице и в помещениях незрячие люди большую часть при ориентации в пространстве полагаются на слуховые ощущения. В метро же постоянно шумно, что, естественно, сказывается на ориентации.

Существенным неудобством при ориентации слепых является большое скопление людей. Незрячих сбивает с толку большое количество людей, ведь зача-

стую им нужно куда больше личного пространство, чем обычному здоровому человеку.

Еще одним вопросом стоит безопасность слепых людей на платформе. Как минимум нахождение людей со зрительными дефектами в метро сказывается на их безопасности. Примерно каждые пять минут, а в час – пик и каждую минуту, проезжают многотонные составы, которые при неправильном нахождении человека, могут нанести ему вред, не говоря о примитивной возможности упасть с платформы. Но и по случайности слепые люди могут нанести вред обычным пассажирам метро – ненароком толкнув человека.

Поэтому целесообразно было бы ввести некую систему навигации во внутреннем пространстве (indoor-навигация), а именно на платформе, чтобы избежать неудобств и предотвратить возможные опасности.

Существует масса систем и платформ, которые тем или иным способом решают вопросы внутренней навигации. Самым первым стоит упомянуть GPS-навигацию. Очень привлекательная технология из-за своей сформированной годами инфраструктуры. Однако, использование данной технологии ограничено в замкнутом пространстве и плотно застроенных районах. Сигналы в таких местах не доходят до получателя. Еще одним вопросом стоит погрешность, которая может достигать порядка 30 метров.

Еще одним вариантом может послужить использование точек мобильных операторов. Как и у GPS-навигации здесь развита инфраструктура и высокая площадь покрытия сигналом. Минус тот же – низкий

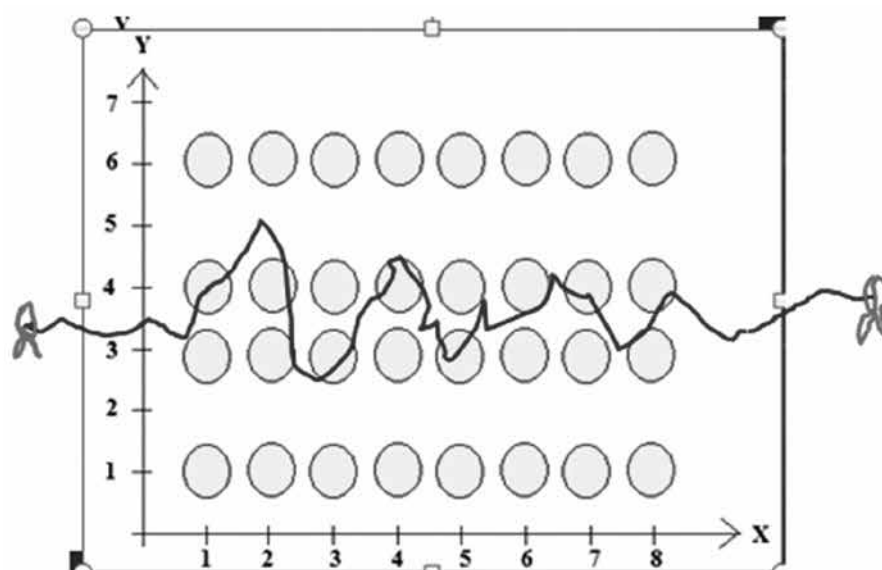


Рисунок – 1 Схема ориентации незрячего человека в метрополитене: ○ – расположения маячков,

— незрячий или слабовидящий человек, — траектория движения незрячего или слабовидящего человека

Таблица 1

GPS		GSM-точки	
Плюсы	Минусы	Плюсы	Минусы
Большое покрытие	Не работает в закрытых помещениях	Большое покрытие	Низкий уровень сигнала под землей
Развитая сформированная инфраструктура	Довольно большая погрешность (~30 м)	Развитая сформированная инфраструктура	Невысокая устойчивость системы
			Низкая точность (~20м)

уровень сигнала под землей. Здесь еще появляется сложность построения карты местности, т.к. многие подстанции операторов являются мобильными и при переносе одной из них опять же придется перестраивать карту для ориентации. Точность же здесь составляет порядка 20 метров, а это для точного позиционирования человека на перроне не подходит (таблица 1).

Одной из развивающихся, на данный момент, технологий является iBeacon. Технология базирующаяся на широкополосном опросе Bluetooth-маячками, имеет сравнительно невысокую цену и легка в использовании. В отличие от вышеприведенных технологий, она имеет не сильно развитую инфраструктуру, что является ее основным недостатком.

Данная технология базируется на протоколе BLE (Bluetooth Low Energy), что непосредственно указывает на ее преимущество – низкое потребление электроэнергии. Работает данная технология с android и IOS, что дает возможность использования ее почти каждому.

Данная технология, в отличие от GPS или GSM, специально создавалась для решения задач ориентации во внутреннем пространстве. Маячки, которые используются для работы, могут проработать на заряде одной батарейки два года. Следовательно, обслуживание данной системы с этой стороны сводится к минимуму.

Суть этого подхода состоит в следующем. Для начала маячки располагаются на потолке помещения (в данном случае станции метро). Затем, исходя из расположения маячков, составляется карта местности с привязкой каждого маячка к геопозиции на станции. После этого можно технически определить местоположение человека на станции рисунок 1.

Алгоритм достаточно тривиален. Опрашиваются все возможные маячки, и из них выбираются три с наиболее высоким показателем мощности сигнала. Основываясь на мощности сигнала, порядковом номере каждого маячка, который передается самим маячком, и привязке маячка к пространству определяется наше

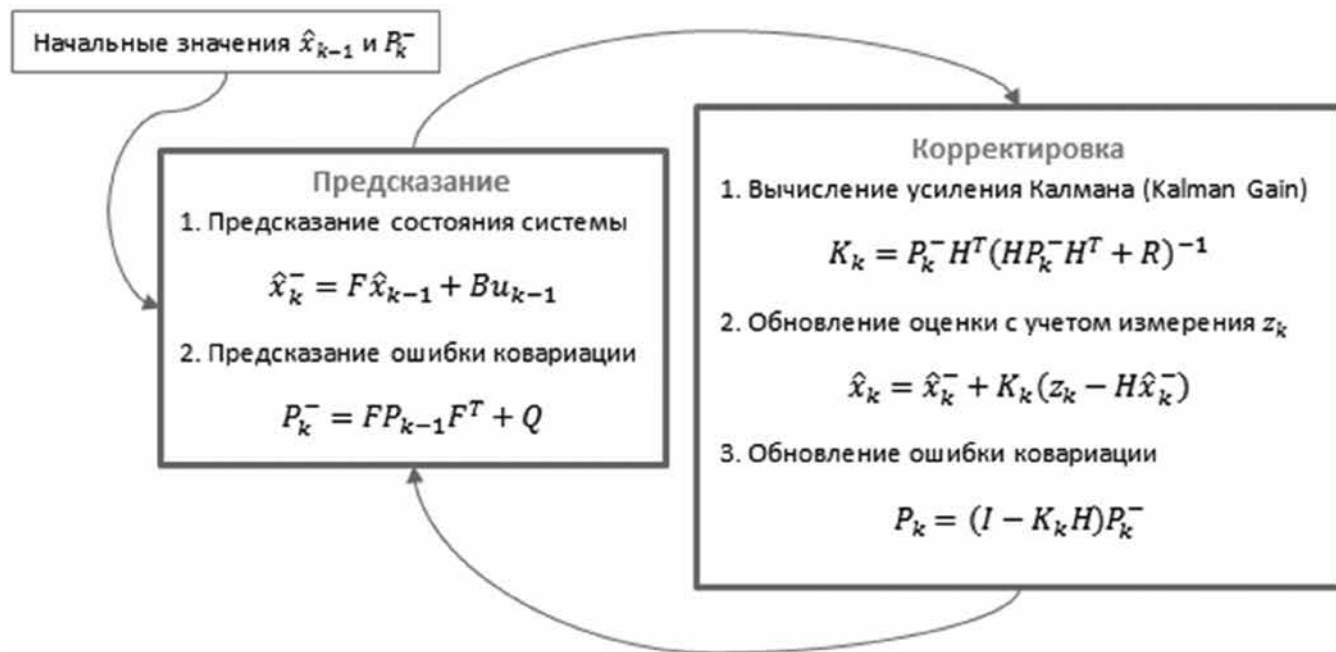


Рисунок 2 – Алгоритм определения местоположения незрячего человека на станции метрополитена:

$\hat{x}_k^-$ – предсказание состояния системы в текущий момент времени; F – матрица перехода между состояниями (динамическая модель системы); $\hat{x}_{k-1}$ – состояние системы в предыдущий момент времени; B – матрица применения управляющего взаимодействия; U_{k-1} – управляющее воздействие в предыдущий момент времени; P_k^- – предсказание ошибки; P_{k-1} – ошибка в прошлый момент времени; Q – ковариация шума процесса; K_k – усиление Калмана; H – матрица измерений, отображающая отношение измерений и состояний; R – ковариация шума измерения; z_k – измерение в текущий момент; I – матрица идентичности.

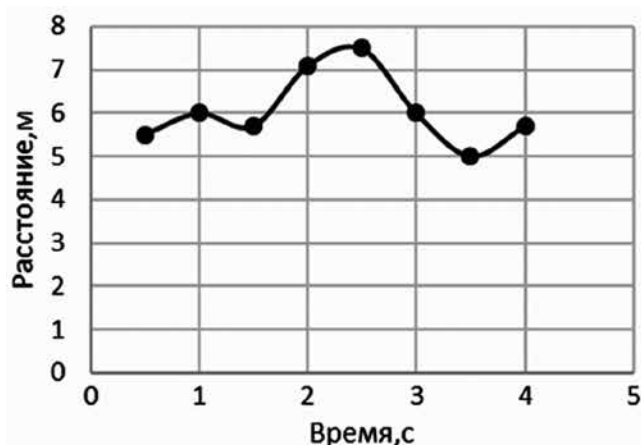


Рисунок 3 – Необработанный сигнал

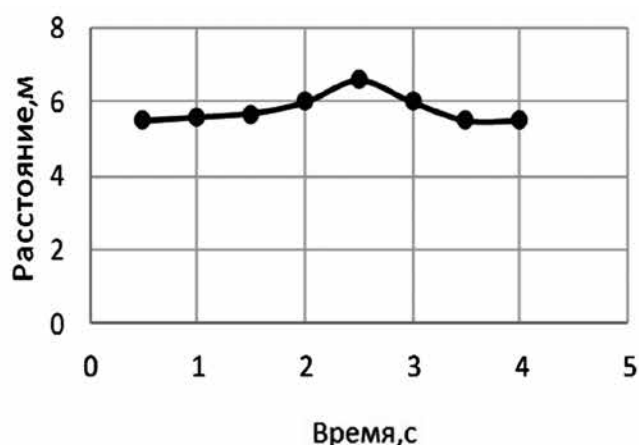


Рисунок 4 – Обработанный сигнал

местоположение на станции. Далее с помощью фильтра Калмана минимизируются погрешности позиционирования, коих достаточно много из-за неустойчивости показателя мощности сигнала, используя сигналы мобильного акселерометра.

Фильтр Калмана использует динамическую модель (в нашем случае показатели акселерометра) и 2 повторяющиеся циклические стадии: предсказание и корректировка. На первом этапе рассчитывается состояние системы в следующий момент времени, основываясь на управляющем взаимодействии, а на втором – корректируется прогноз, используя результат очередного измерения рисунок 2.

На рисунках 3 и 4 изображены показания маячков на расстоянии в 5 метров без использования фильтра и, соответственно, с ним. Фильтр Калмана позволяет сглаживать скачки мощности сигнала тем самым, позволяя более точно определять местоположение.

Данными манипуляциями будет достигнута точность порядка 2-3 метров. Для обыкновенного человека этого было бы вполне достаточно, но не для инвалида по зрению. Внедрение ИНС (Инерциальная навигационная система), как системы помощника позволит достичь точности в 30 см. Такой результат достигается выстраиванием доверительной вероятности к каждой из систем.

Внесистемным улучшение будет выступать организация станций закрытого типа. Это позволит избежать непредвиденных ситуаций попадания людей на рельсы. А также отличным решением будет установка тактильной плитки для незрячих людей, что дополнительно позволит сориентировать их.

Возможности таких навигационных систем имеют огромный потенциал, и их применение пойдет на руку не только людям с отклонениями в здоровье, а еще и рядовому гражданину. Системы внутренней навигации в перспективе имеют возможность стать основополагающей составляющей в жизни людей с ограниченными возможностями и крупных городах. Внедрение технологии в метро позволит развить ее для других применений: в магазинах, наземном общественном транспорте и других общественных местах.

Источники:

1. Позиционирование в сетях wi-fi с высокой точностью – [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://habr.com/ru/company/cisco/blog/270779/>
2. Connected Mobile Experience and Location Based Services Understanding indoor and outdoor location technologies using Wi-Fi, BLE, iBeacon and other sensors (Networking Technologies)/D.Slaaden-Cisco Press, 2017. – 250 p.



13–16
апреля 2020

**Международная выставка технических средств
охраны и оборудования для обеспечения
безопасности и противопожарной защиты**

Москва | Крокус Экспо, Павильон № 2

СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ОБРАЗЦА НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

УДК 539.2

Кадиров Т.Ж.³, М. И. Маркевич¹, А. Н. Малышко¹, В. И. Журавлева², Н. М.¹Физико-технический институт НАН Беларуси²Военная академия Республики Беларусь³Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Методом сканирующей электронной микроскопии установлены особенности формирования морфологии поверхности и элементного состава образца натуральной кожи при воздействии лазерного излучения.

Введение

Натуральные кожаные изделия пользуются большим спросом и находят широкое применение, несмотря на достаточно высокий уровень изготовления аналогичных изделий из синтетических и искусственных волокон. Данная тенденция связана с высокой гигроскопичностью, износостойкостью, капиллярностью, биологической совместимостью и индивидуальностью рисунка натуральной кожи. Одной из особенностей натуральной кожи является ее пористая структура. В последнее время для физической модификации пористых структур (натуральных кож) предложен метод плазменной обработки в высокочастотном разряде пониженного давления [1, 2].

Несмотря на большой прогресс в понимании физических процессов, которые происходят в технологии выделки кожи, практически не изученными остаются процессы при лазерном воздействии на кожу (изменения морфологии поверхности кожи в двухимпульсном режиме обработки).

Актуальность изучения этих вопросов определяется как потребностями фундаментальных исследований, так и многочисленными важными практическими приложениями.

Цель работы – установить особенности лазерного модифицирования в режиме сдвоенных импульсов на морфологию поверхности натуральной кожи.

Преимущества методов лазерной обработки материалов из натуральной кожи, снижающие себестоимость процесса ее модификации и улучшающие качество изделий:

- высокая скорость процесса;
- отсутствие деформации материала вне зоны обработки;
- обработка минимальной площади поверхности (примерно 10–20 мкм);
- отсутствие искажений рисунка материала из-за бесконтактной обработки;
- точная резка тонких контуров;
- стерильность воздействия.

Основная часть

В данной работе применяли лазерную обработку в режиме сдвоенных импульсов образца натуральной кожи. Использовали лазер на алюмоиттриевом гранате

LS-2134D (LOTIS, Беларусь) с длиной волны 1064 нм, генерирующий в двухимпульсном режиме (импульсы разделены временным интервалом 3 мкс, длительность импульсов 10 нс). Образец обрабатывали лазерным излучением в интервале энергий 5–40 Дж при временах экспозиции 5–40 с.

Исследование морфологии поверхности кожи производилось с использованием растрового электронного микроскопа MIRA-3 (Чехия) с системой микроанализаторов фирмы Oxford Instruments (Великобритания). Прибор позволяет одновременно исследовать морфологию поверхности материала, определить распределение химических элементов исследуемого образца, а также получить изображение объекта в широком диапазоне увеличений. Толщина образца кожи составляет ~50 мкм.

В соответствии с [3–5] под воздействием первого лазерного импульса происходит испарение вещества, и в приповерхностном слое формируется область с повышенной температурой и пониженной плотностью частиц воздуха, что приводит к более полному использованию энергии второго импульса для лазерной абляции [3].

На рисунке 1 отчетливо видны поры, размер которых варьируется от 40 до 60 мкм. На рисунке 2 приведена структура поперечного среза образца кожи до лазерного воздействия.

Как видно из рисунка 2 структура кожи по толщине не однородна. Так на толщине примерно 60 мкм наблюдается уплотненный поверхностный слой, ниже которого коллагеновые волокна менее уплотнены.

На рисунке 3 представлена структура поверхности кожи в зоне лазерного воздействия.

Как следует из рисунка 3 структура коллагеновых волокон разрыхлена (рисунок 3,а) и произошло незначительное увеличение размера пор.

Проводилось также исследование распределения хрома по толщине кожи в исходном образце (рисунок 4). По технологии выделки кожи хром вводится как обязательный элемент на стадии ее дубления.

Анализ распределения хрома по сечению кожи показывает, что хром проникает по всей толщине кожи, однако распределение хрома значительно изменяется с толщиной. Так на поверхности кожи (спектр 43) содержание хрома составляет 1,42 вес.%, что возможно связано с последующими технологическими этапами

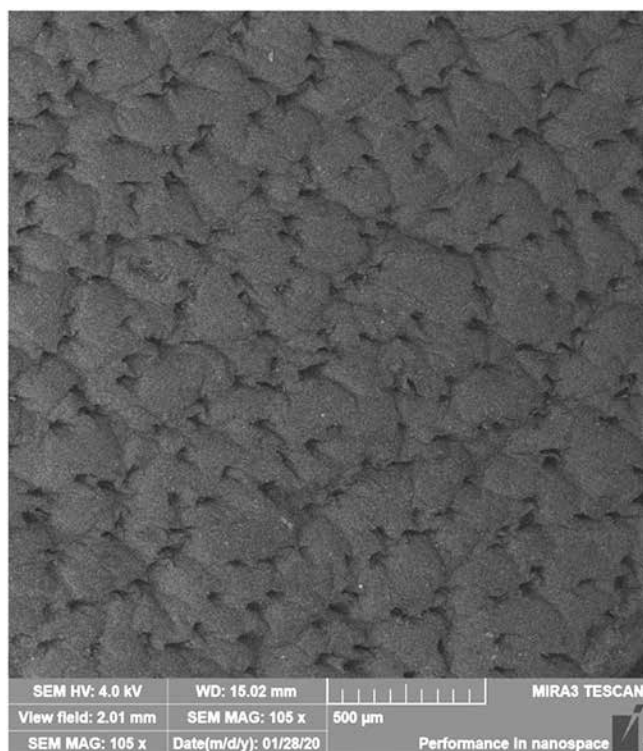


Рисунок 1 – Морфология поверхности кожи до лазерного воздействия

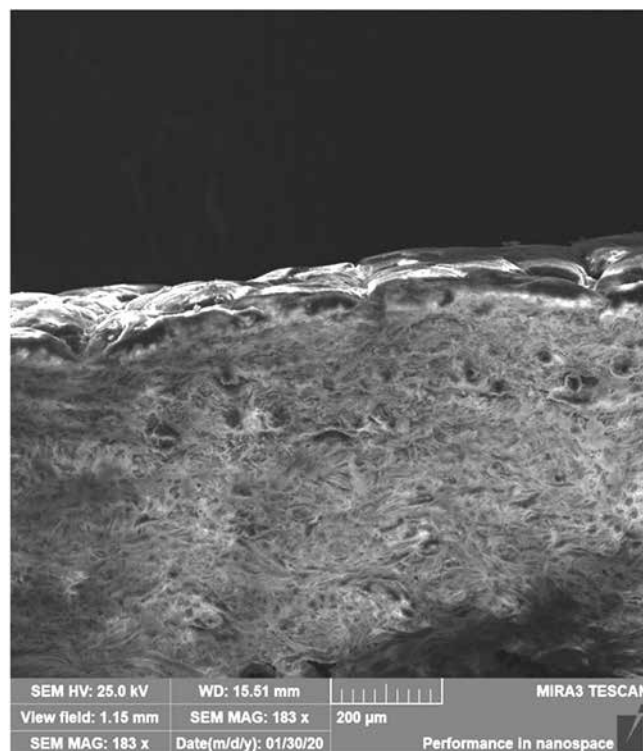
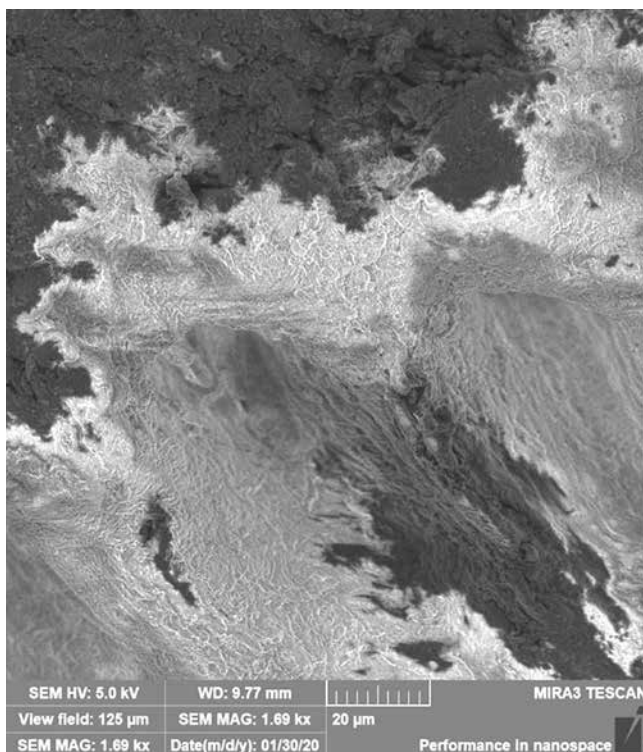
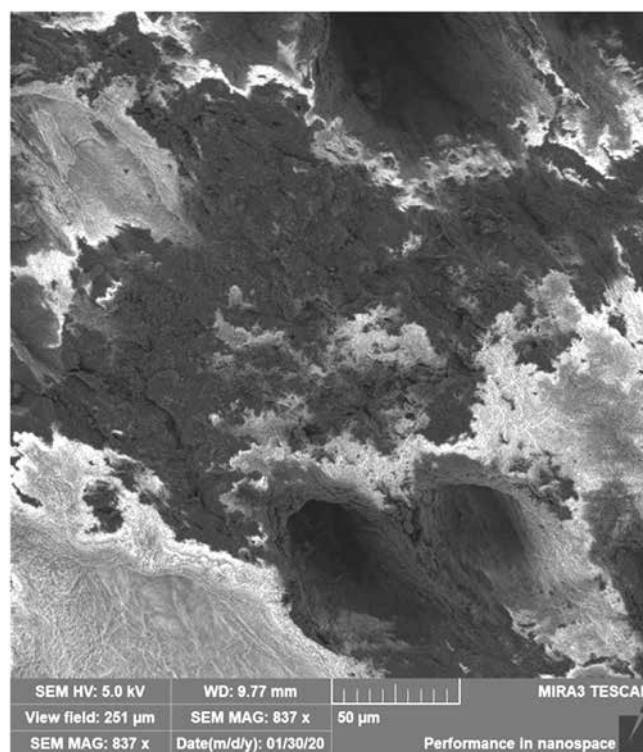


Рисунок 2 – Морфология поверхности поперечного среза кожи до лазерного воздействия



а)



б)

Рисунок 3 – Структура поверхности кожи после лазерного воздействия с вложенной энергией 40 Дж и временем воздействия 40 сек при различных увеличениях а), б)

ми ее обработки. Максимальное содержание хрома в точке 44 (спектр 44) на глубине примерно 230 мкм

(8,11 вес.%). В точке 45 содержание хрома больше чем в точке 43 и составляет 1,98 вес.%.

Выводы

Проведена лазерная модификация образца поверхности натуральной кожи с помощью лазера, генерирующего в двухимпульсном режиме (импульсы разделены временным интервалом 3 мкс, длительность импульсов 10 нс) с длиной волны 1064 нм при вложенной энергии 5-40 Дж и времени воздействия в интервале 5-40 с. Исследовано влияние лазерного воздействия на микроструктуру кожи. Обнаружено, что лазерное воздействие (вложенная энергия 40 Дж, время воздействия 40 сек) приводит к незначительному увеличению размера пор и разрыхлению ее структуры.

Литература

1. Вознесенский, Э.Ф. Общие принципы модификации натуральных волокнистых материалов различного происхождения в плазме ВЧ-разряда пониженного давления /Э.Ф. Вознесенский, Р.Р. Хасаншин, И.В. Красина, И.Ш. Абдуллин, Р.Р. Сафин, Л.И. Аминов //Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – №1/5. – С.304-307.
2. Тихонова, Н.В. Высокочастотная плазма пониженного давления в производстве обуви / Н.В Тихонова, И. Ш. Абдуллин, Л.Ю. Махоткина // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – №1/5. – С. 131-136.
3. Маркевич, М. И. Воздействие импульсного лазерного излучения на базальтовую ткань /М.И. Маркевич, Д.В. Жигулин, В.И. Журавлева, В.Ф. Стельмах, А.М. Чапланов // Полимерные материалы и технологии. 2018. – Т. 4, № 3. С. 51–56.
4. Адашкевич, С. В. Морфология поверхности и магниторезонансное поглощение энергии СВЧ пенопластом, обработанного импульсным лазерным излучением /С.В. Адашкевич, М.И. Маркевич, А.Н. Малышко, В.И. Журавлева, В.Ф. Стельмах, А.М. Чапланов // Полимерные материалы и технологии. 2018. Т. 4, № 1. С. 27–31.
5. Маркевич, М. И. Структурные превращения в тонких металлических пленках при импульсном лазерном воздействии /М.И. Маркевич, А.М. Чапланов// Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия физико-технических наук. 2016. № 1. С. 28–34.

Abstract

Using scanning electron microscopy, the features of the formation of the surface morphology and elemental composition of a natural skin sample under the influence of laser radiation were established.

Laser modification of a sample of the surface of natural leather was carried out using a laser generating in a double-pulse mode (pulses separated by a time interval of 3 μ s, pulse duration 10 ns) with a wavelength of 1064 nm with an input energy of 5-40 J and exposure time in the range of 5-40 s. The effect of laser exposure on the microstructure of the skin is investigated. It was found that laser irradiation (input energy 40 J, exposure time 40 sec) leads to a slight increase in pore size and loosening of its structure.

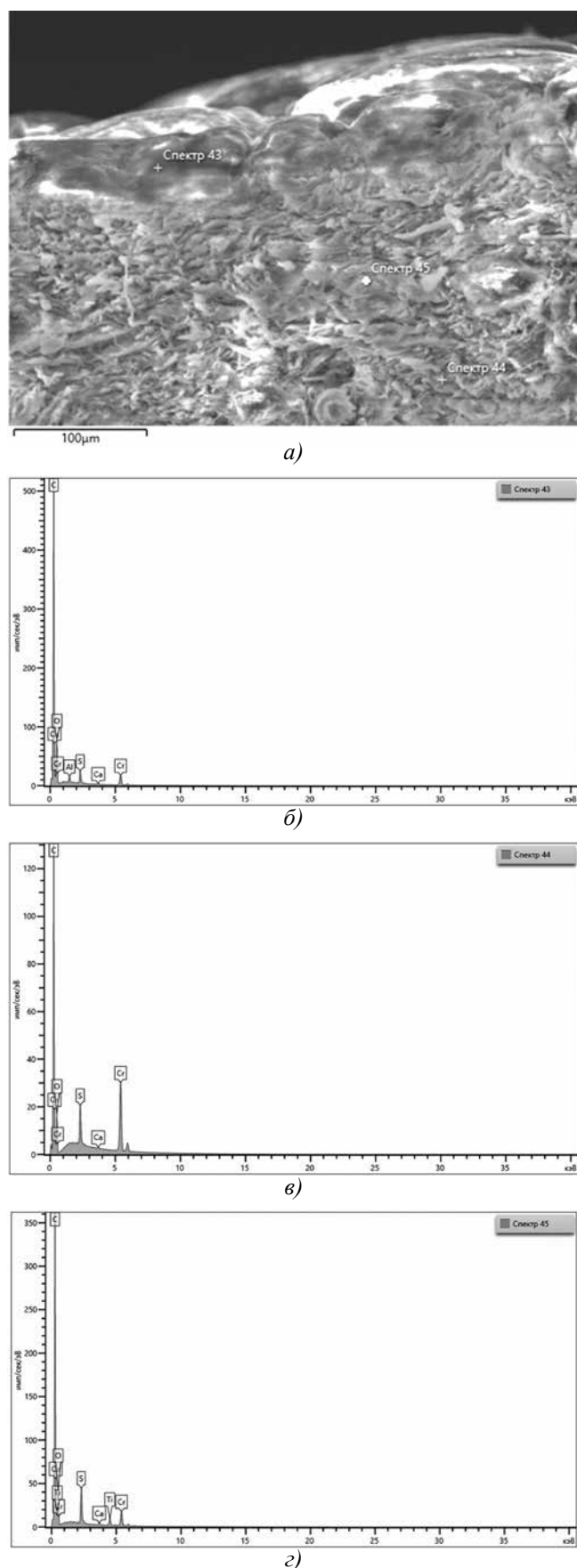


Рисунок 4 – Элементный анализ распределения хрома по сечению образца кожи

	НАИМЕНОВАНИЕ ТОВАРА	НАЗВАНИЕ КОМПАНИИ, АДРЕС, ТЕЛЕФОН
1. КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ, ГЕНЕРАТОРЫ, ФИЛЬТРЫ, ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ И ПАВ ИЗДЕЛИЯ		
1.1	Любые кварцевые резонаторы, генераторы, фильтры (отечественные и импортные)	 ALNAR УП «Алнар» +375 (17) 227-69-97 +375 (17) 227-28-10 +375 (17) 227-28-11 +375 (29) 644-44-09 alnar@tut.by www.alnar.net
1.2	Кварцевые резонаторы Jauch под установку в отверстия и SMD-монтаж	
1.3	Кварцевые генераторы Jauch под установку в отверстия и SMD-монтаж	
1.4	Термокомпенсированные кварцевые генераторы	
1.5	Резонаторы и фильтры на ПАВ	
1.6	Пьезокерамические резонаторы, фильтры, звонки, сирены	

УНП 100191870

2. СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ		
2.1	Большой выбор электронных компонентов со склада и под заказ. Микросхемы производства Xilinx, Samsung, Maxim, Atmel, Altera, Infineon и пр. Термоусаживаемая трубка, диоды, резисторы, конденсаторы, паяльная паста, кварцевые резонаторы и генераторы, разъемы, коммутация и др.	 ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ЧТУП «Чип электроникс» +375 (17) 269-92-36 chipelectronics@mail.ru www.chipelectronics.by
2.2	Широчайший выбор электронных компонентов (микросхемы, диоды, тиристоры, конденсаторы, резисторы, разъемы в ассортименте и др.)	Группа компаний «Альфа-лидер» +375 (17) 391-02-22 +375 (17) 391-03-33. www.alider.by

УНП 191142740

УНП 192321381

3. ЭЛЕКТРОННАЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ		
3.1	Комплексная поставка электронных компонентов	 ТУП «Альфачип Лимитед» +375 (17) 366-76-16 analog@alfa-chip.com www.alfa-chip.com
3.2	Датчики, сенсоры и средства автоматизации	
3.3	Светодиодные индикаторы, TFT, OLED и ЖК-дисплеи и компоненты для светодиодного освещения	
3.4	Дроссели, ЭПРА, ИЗУ, пусковые конденсаторы, патроны и ламподержатели для люминесцентных ламп	
3.5	AC/DC источники тока, LED-драйверы, источники напряжения для светодиодного освещения и мощных светодиодов	 Группа компаний «Альфа-лидер» +375 (17) 391-02-22 +375 (17) 391-03-33 www.alfalider.by
3.6	Источники тока и напряжения, вторичная оптика (линзы, держатели, рефлекторы), светодиодные модули и решения.	
3.7	Мощные светодиоды (EMITTER, STAR), сборки и модули мощных светодиодов, линзы ARLIGHT	
3.8	Управление светом: RGB-контроллеры, усилители, диммеры и декодеры	
3.9	Источники тока AC/DC для мощных светодиодов (350/700/ 100-1400 mA) мощностью от 1 W до 100 W ARLIGHT	 ООО «СветЛед решения» +375 (17) 214-73-27 +375 (17) 214-73-55 info@belaist.by www.belaist.by
3.10	Источники тока DC/DC для мощных светодиодов (вход 12-24V) ARLIGHT	
3.11	Источники напряжения AC/DC (5-12-24-48 V от 5 до 300 W) в металлическом кожухе, пластиковом, герметичном корпусе ARLIGHT, HAITAIK	
3.12	Светодиодные ленты, линейки открытые и герметичные, ленты бокового свечения, светодиоды выводные ARLIGHT	
3.13	Светодиодные лампы E27, E14, GU 5.3, GU 10 и др.	
3.14	Светодиодные светильники, прожекторы, алюминиевый профиль для светодиодных изделий	

УНП 192525135

УНП 192321381

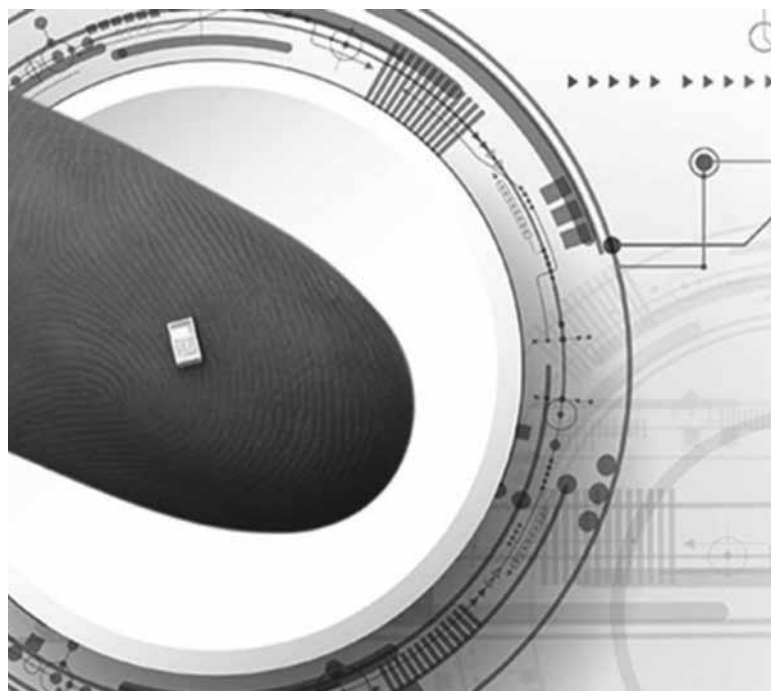
УНП 191672332

3.15	Индуктивные, емкостные, оптоэлектронные, магнитные, ультразвуковые, механические датчики фирмы Balluff (Германия)	АВТОМАТИКА Ц · Е · Н · Т · Р ООО «Автоматика центр» +375 (17) 218-17-98 +375 (17) 218-17-13 sos@electric.by www.electric.by
3.16	Блоки питания, датчики давления, разъемы, промышленная идентификация RFID, комплектующие фирмы Balluff (Германия)	
3.17	Магнитострикционные, индуктивные, магнитные измерители пути, лазерные дальномеры, индуктивные сенсоры с аналоговым выходом, инклинометры фирмы Balluff (Германия)	
3.18	Инкрементальные, абсолютные, круговые магнитные энкодеры фирмы Lika Electronic (Италия)	
3.19	Абсолютные и инкрементальные магнитные измерители пути, УЦИ (устройство цифровой индикации), тросиковые блоки, муфты, угловые актуаторы фирмы Lika Electronic (Италия)	
3.20	Автоматические выключатели, УЗО, дифавтоматы, УЗИП, выключатели нагрузки фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.21	Контакты, промежуточные реле, тепловые реле перегрузки, реле защиты, автоматические выключатели защиты двигателя фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.22	Кнопки, переключатели, сигнальные лампы, посты управления, джойстики, выключатели безопасности, источники питания, световые колонны фирмы Schneider Electric (Франция)	
3.23	Универсальные шкафы, автоматические выключатели, устройства управления и сигнализации, УЗО и дифавтоматы, промежуточные реле, выключатели нагрузки, контакторы, предохранители, реле фирмы DEKraft	
2.	СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ	БелСканти ООО «БелСКАНТИ» +375 (17) 256-08-67, +375 (17) 398-21-62 nab@scanti.ru www.scanti.com
3.4	Поставка со склада и под заказ: микросхемы TEXAS INSTRUMENTS, INTERSIL, EM Marin, FREESCALE, XILINX, ALTERA, CHINFA, реле GRUNER, кварцевые резонаторы KDS, MICRO KRISTAL, батарейки и аккумуляторы, держатели RENATA, XENO, PKCELL, модемы HUAWEI, QUECTEL, системы на модуле (одноплатные компьютеры) отладки, беспроводные модули SECO, INMIS, SMK, SAURIS, TORADEX, накопители на флэш памяти INNODISK, герконы COMUS, COTO, разъемы KEYSTONE, HIROSE и др. Техническая поддержка, поставка бесплатных образцов, проектные цены.	

УНП 191087188

УНП 190813939

НАЗВАНА ТЕХНОЛОГИЯ, КОТОРАЯ ЗАМЕНИТ ВСЕ КНОПКИ НА СМАРТФОНАХ



В ближайшем будущем в смартфонах начнут устанавливать ультразвуковые сенсоры, которые позволят отказаться от физических кнопок. Подходящую технологию разработала компания UltraSense Systems.

Компактные датчики UltraSense позволяют преобразить дизайн мобильных гаджетов и приблизит эпоху полностью «бесшовных» устройств. К сожалению, до этого ультразвуковые сенсоры зарекомендовали себя с не самой лучшей стороны.

Разработчики утверждают, что их сенсоры могут распознавать силу нажатия. Это принесет большее разнообразие в управление смартфонами. Кстати, новые «кнопки» должны появиться не только в смартфонах или планшетах, UltraSense планирует внедрять их в автомобили, устройства IoT и так далее.

Тем не менее, компания пока даже не представила прототипа своих датчиков, поэтому смартфонов с новой системой управления в 2020 году ожидать точно не стоит.

hi-tech.mail.ru