



МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

КВАНТОВЫЕ СЕТИ

№7/ИЮЛЬ 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Квантовый прорыв: сверхпроводящие кубиты держатся в 10 раз дольше.....	4
Vodafone протестировал защиту от квантового взлома	4
Квантовая навигация позволит подводным лодкам дольше находиться на большой глубине	5
HSBC тестирует квантово-безопасную сеть финансовых транзакций в Великобритании....	6
Физики создали «абсолютно безопасную систему» квантовых цифровых платежей	7
Французы заявили о достижении квантового превосходства в радарных технологиях	8
Квантовый взрыв в индустрии: новый квантовый компьютер Google на 47 лет опережает время.....	9
В США получили Q-кремний – новый магнитный материал для квантовых компьютеров и чипов на спинтронике.....	10
Обнаружено новое состояние вещества на уровне квантовых явлений — открытие поможет в создании квантовой памяти.....	11
Intel выпустила серийный квантовый процессор Tunnel Falls.....	11
Ученые обнаружили атомное «дыхание» – новый способ кодировать и передавать квантовую информацию	12
Science: раздробленный электрон поможет создать прецизионный квантовый компьютер	13
Новое устройство поможет хранить квантовую информацию в звуковых волнах	14
Китай добился квантового распределения ключей на расстоянии более 1000 км	15
Китай запустил платформы общего пользования для применения квантовых компьютеров	16
Открытие нового экзотического материала, состоящего из субатомных частиц.....	16
Microsoft Quantum объявила о значительном прорыве в области квантовых вычислений	19
Квантовый лидар: новая технология обнаружения, которая выведет автономные транспортные средства на новый уровень?	19
Мировой рекорд одновременной квантовой запутанности: 51 кубит, с помощью квантового компьютера Zuchongzhi	21
Квантовая биология: ближе, чем нам кажется	21
Квантовый мост между Россией и Китаем	22
Правительство утвердило Концепцию регулирования квантовых коммуникаций.....	23
Квант идет к вам.....	24
РЖД будут использовать квантовые коммуникации для защиты своей информационной инфраструктуры	27
РЖД протестируют квантовые технологии на МЦК.....	28
Мэр Москвы Сергей Собянин на форуме «Вычисления и связь. Квантовый мир»	28

20-кубитный квантовый компьютер российской сборки должен появиться уже в этом году	29
Квантовая криптографическая система ViPNet QTS Lite прошла сертификацию ФСБ России.....	29
В УЛГТУ открылась первая в Ульяновской области лаборатория квантовых вычислений	30
В России разработали прибор, производящий кубиты для квантовых компьютеров.....	31
Магистраль TEA NEXT прошла проверку квантами.....	31
«Росконгресс» дал прогноз по объему мирового рынка квантовых коммуникаций.....	32
Эксперты рассказали о возможностях квантового шифрования.....	32
Ученые из Нижнего Новгорода предложили новый способ управления квантовыми компьютерами	33
Магистральная квантовая сеть будет продлена до Ростова-на-Дону и Казани в 2023 г.....	34
Конвейер квантовой защиты	34
В России появились первые стандарты квантовых технологий.....	37
Российские ученые импортозаместили квантовые часы для навигации и связи.....	38
Российский квантовый центр и VK будут развивать квантовые вычисления в облаке.....	38
Ученые Петербурга внедряют квантовые технологии в жизнь.....	39
В России появился 16-кубитный квантовый компьютер на ионах	41
Нижегородский Университет Лобачевского присоединился к Национальной квантовой лаборатории	41

Квантовый прорыв: сверхпроводящие кубиты держатся в 10 раз дольше

Сверхпроводящая квантовая технология давно обещает преодолеть разрыв между существующими электронными устройствами и тонким квантовым миром за ними. К сожалению, на протяжении последнего десятилетия прогресс в обеспечении стабильности критических процессов застопорился.

Теперь значительный шаг вперед наконец был осуществлен, благодаря исследователям из Университета Мэриленда, которые создали сверхпроводящие кубиты, которые держатся в 10 раз дольше, чем раньше.

Кубиты так полезны в вычислениях потому, что их квантовые свойства запутываются способами, математически удобными для решения определенных сложных алгоритмов, решая выбранные проблемы за мгновения, которые потребовали бы другой технологии десятилетий или больше.

К сожалению, эти критические свойства не только запутываются с другими кубитами – они могут смешиваться с чем угодно в своей среде, часто до того, как их ценная информация может быть измерена.

Теперь исследователи построили то, что называется флюксониевым кубитом, сохраняющим информацию в течение 1.43 миллисекунды. Это может показаться очень коротким мигмом времени, но это десятикратное улучшение по сравнению с предыдущим рекордом.

Существует несколько способов построить кубит, и каждый подход имеет своих сторонников.

Флюксоний – это вид кубита, основанный на операциях в важных узлах сверхпроводящей цепи. Одно из больших преимуществ использования сверхпроводящих систем для измерения квантовых свойств электронов заключается в том, что они уже основаны на электронных цепях – чем-то, с чем у нас есть много опыта производства.

Источник: Physical Review Letters, 09.07.2023

Vodafone протестировал защиту от квантового взлома

Британский оператор Vodafone, предоставляющий услуги в Европе, Азии, Африке и Океании, сообщил о тестировании технологий для защиты смартфонов от квантового взлома.

Как сообщает компания, появление отказоустойчивых квантовых компьютеров, способных выполнять гораздо более сложные задачи обработки, чем традиционный компьютер, представляет собой высокий риск безопасности.

Резкое изменение вычислительной мощности может привести к потере надёжности современных технологий шифрования.

Над «квантовой угрозой» Vodafone работает с технологическими партнерами и отраслевой организацией GSMA (представляет интересы операторов мобильной связи по всему миру).

«С одной стороны, квантовые вычисления способны быстро решать сверхсложные проблемы в таких ключевых областях, как здравоохранение, но, с другой стороны, они могут подрвать современную криптографию. Мы изучаем и тестируем новые алгоритмы, чтобы обеспечить защиту наших клиентов от возможных атак с использованием квантовых технологий в будущем», – пояснила директор Vodafone по кибербезопасности Эмма Смит (Emma Smith).

Vodafone, в частности, объединилась с компанией SandboxAQ (дочерняя компания Alphabet) для проведения проверки концепции квантово-безопасной виртуальной частной сети (VPN).

Тест проводился с использованием стандартных смартфонов, подключённых к VPN, которые были специально адаптированы Vodafone/SandboxAQ с использованием криптографических алгоритмов Национального института стандартов и технологий (NIST). NIST является частью Министерства торговли США и разработал систему стандартов для национальных и корпоративных методов кибербезопасности.

Источник: vodafone.com, 11.07.2023

Квантовая навигация позволит подводным лодкам дольше находиться на большой глубине

Величайшей силой подводной лодки является ее малозаметность. После погружения обнаружить современную военную подводную лодку чрезвычайно сложно. Это делает такие лодки не только отличным оружием войны, но и оружием мира, потому что подводные лодки могут быть отправлены в нестабильные районы в качестве демонстрации силы.

Однако подводными лодками гораздо сложнее управлять, чем надводными кораблями. Оказавшись под водой, на большой глубине, они отключаются от сигналов GPS, поэтому капитану приходится вести расчет с помощью гироскопов и инерциальных систем наведения, которые автоматически рассчитывают курс и положение лодки, измеряя ее повороты и ускорения.

Это система, которая работает и используется на всех современных подводных лодках, но она также очень ограничена. Со временем система наведения накапливает ошибки, и судно отклоняется от курса. Это означает, что подводная лодка должна время от времени приближаться к перископной глубине, чтобы получить навигационную привязку, что также делает ее уязвимой для обнаружения.

Чтобы преодолеть это, компания Q-CTRL разрабатывает систему, которая использует квантовые датчики, чтобы более точно делать то, что в настоящее время делают инерциальные системы наведения. Он использует то, что известно как квантовое восприятие, использующее преимущества специфических свойств квантовой механики, включая квантовую запутанность, квантовую интерференцию и сжатие квантового состояния.

Это означает, что квантовая навигационная система может использовать движения одного атома для точного определения курса и положения подводной лодки и поддерживать точность в значительной степени. Согласно Q-CTRL, такая система может рассчитать положение лодки в пределах 1,6 км за каждые 1000 часов подводного хода.

Одним из ключевых факторов этого является концепция, называемая надежностью программного обеспечения. Недостаток квантового зондирования заключается в том, что оно очень уязвимо к помехам, которые могут внести в расчеты много шума, снижая надежность. Но, применяя специальный программный анализ, систему можно запрограммировать на поиск сигналов цели и подавление помех.

Источник: building-tech.org, 17.07.2023

HSBC тестирует квантово-безопасную сеть финансовых транзакций в Великобритании

Лондонский HSBC, восьмой по величине банк в мире, проведет серию испытаний и экспериментов с использованием технологии квантового шифрования в сотрудничестве с Amazon Web Services, BT и Toshiba.

HSBC стал первым банком, принявшим участие в испытаниях новой квантовой сети «метро» – системы безопасных транзакций, использующей невзламываемое шифрование для защиты транзакций с помощью квантовой криптографии.

Одно из ключевых применений квантовых технологий, с которым HSBC будет экспериментировать, называется «квантовым распределением ключей» (QKD).

QKD – это одноразовые ключи шифрования, генерируемые для обеих сторон одновременно. Благодаря тому, что Альберт Эйнштейн назвал «призрачным действием на расстоянии», квантовые состояния имеют тенденцию разрушаться при измерении. Таким образом, квантовые данные считаются непроницаемыми.

Источник: block-chain24.com, 06.07.2023

Физики создали «абсолютно безопасную систему» квантовых цифровых платежей

Квантовые физики из Венского университета объявили о создании абсолютно безопасной системы для оплаты покупок в интернете. Технология объединяет передовые криптографические методы и фундаментальные свойства квантового света.

Чтобы обеспечить абсолютную безопасность цифровых платежей, ученые заменили классические криптографические методы квантовым протоколом, использующим отдельные фотоны. При проведении цифровых платежей сейчас клиент, продавец и платежный провайдер обмениваются зашифрованными сообщениями, криптограммами, которые являются результатом расчета хеш-функции, гарантирующей одноразовый характер каждой покупки.

Исследователи разработали для обмена данными квантовый протокол. В качестве криптограммы в нем выступают специально подготовленные отдельные фотоны, которые передаются от поставщика платежных услуг клиенту.

Для процедуры оплаты клиент измеряет эти фотоны, при этом настройки измерения зависят от параметров транзакции. Поскольку квантовые состояния света нельзя скопировать, транзакция может быть выполнена только один раз. При этом любое отклонение от предполагаемого платежа изменяет результаты измерения, которые проверяются платежным провайдером, что делает этот цифровой платеж безусловно безопасным.

Исследователи успешно реализовали квантово-цифровые платежи внутри городской сети по оптоволоконному каналу протяженностью 641 м, соединяющему два университетских здания в центре Вены. «В настоящее время нашему протоколу требуется несколько минут квантовой связи для завершения транзакции», – заявляет Питер Скиански, соавтор исследования. Разработчики добавляют, что обмен значительно ускорится в ближайшее время с развитием технологии.

В современной платежной экосистеме конфиденциальные данные клиентов заменяются последовательностями случайных чисел, а уникальность каждой транзакции обеспечивается классическим криптографическим методом или кодом. Однако злоумышленники и продавцы с мощными вычислительными ресурсами могут взломать эти коды и восстановить личные данные клиентов и совершать платежи от их имени. Использование квантовых цифровых платежей может решить эту проблему.

Источник: hightech.fm, 05.07.2023

Французы заявили о достижении квантового превосходства в радарных технологиях

Квантовые технологии находят применение не только в сфере вычислений и защищённой связи. Радарные технологии тоже ждут квантового превосходства. Классические радары слепнут в условиях сильных помех, тогда как эффект квантовой запутанности способен прорвать эту пелену. Французские учёные заявили, что они добились успеха на новом направлении и показали 20-процентное превосходство квантовых радарных технологий над классическими.

О разработке в журнале Nature Physics сообщила группа исследователей из Высшей нормальной школы Лиона (Ecole Normale Supérieure de Lyon, CNRS). Учёные создали схему, в которой происходит запутывание двух микроволновых фотонов (квантов энергии), один из которых летит к цели, отражается от неё и в окружении шумов возвращается к источнику, где сравнивается с «холостым» фотоном, с которым он находится в состоянии квантовой запутанности. Эффект запутанности позволяет с большой точностью детектировать сигнал и выделяет его даже на фоне очень сильных помех.

Измерение характеристик квантового радара показало, что опытная установка на 20% превосходит возможности классических радаров определять цели. В теории эта разница может достигать четырёхкратного превосходства квантовых радаров, но для эксперимента даже такого преимущества достаточно, чтобы дальше работать в этом направлении.

Источник: phys.org, 21.07.2023

Квантовый взрыв в индустрии: новый квантовый компьютер Google на 47 лет опережает время

Google разработал квантовый компьютер, способный мгновенно выполнять вычисления, на которые лучшим существующим суперкомпьютерам потребовалось бы 47 лет. Учёные из Google утверждают, что технология компании «превосходит возможности существующих классических суперкомпьютеров».

Приверженцы квантовых компьютеров утверждают, что технология, основанная на необычных состояниях квантовой физики, может создать невероятно мощные машины, способные бороться с климатическими изменениями и создавать инновационные лекарства. Однако квантовые системы также угрожают подорвать современные системы шифрования, что делает их приоритетом национальной безопасности.

В 2019 году Google заявил, что стал первой компанией, достигшей «квантового превосходства» – точки, в которой квантовые компьютеры превосходят существующие машины. Тогда это было оспорено конкурентами, которые утверждали, что Google преувеличивает разницу между своей машиной и традиционными суперкомпьютерами.

Сейчас Google разработал более мощное устройство, целью которого является окончание споров о возможностях квантовых суперкомпьютеров. В 2019 году машина Google имела 53 кубита, а представленный компьютер имеет 70 кубитов. Добавление большего количества кубитов экспоненциально увеличивает мощность квантового компьютера – новая машина в 241 миллион раз мощнее, чем машина 2019 года.

Исследователи заявили, что лидирующему в мире суперкомпьютеру Frontier потребуется 6,18 секунд, чтобы совпасть с вычислением 53-кубитного компьютера Google 2019 года. В сравнении, компьютеру Frontier на соответствие новому компьютеру Google потребуется 47,2 года. Исследователи также утверждают, что их новый квантовый компьютер мощнее, чем демонстрации из китайской лаборатории, которая считается лидером в этой области. По словам учёных, их демонстрация находится в области, выходящей за рамки классических квантовых вычислений.

Большой квантовый компьютер Google способен управлять «шумом» – помехами, нарушающими хрупкие состояния, в которых работают кубиты, – и продолжать вычисления. Конкурирующие машины измерялись на задаче случайной выборки, которую критики считают благоприятной для квантовых компьютеров и не имеющей практической ценности, кроме академического изучения.

Себастьян Вейдт, генеральный директор стартапа Universal Quantum, заявил, что квантовым компьютерам нужно демонстрировать больше практических функций. Специалисты Google показали очень хорошее демонстрационное представление квантового преимущества. Несмотря на большое академическое достижение, используемый алгоритм на самом деле не имеет практических применений в реальном мире.

Источник: securitylab.ru, 03.07.2023

В США получили Q-кремний – новый магнитный материал для квантовых компьютеров и чипов на спинтронике

Основа микроэлектроники – кремний – может продолжить жизнь в эпоху квантовых компьютеров, заявили учёные из США. Для этого они получили новый материал из аморфного кремния, который назвали Q-кремний. Необычной особенностью Q-кремний стала намагниченность при комнатной температуре, что открывает путь к использованию в электронике спинов электронов вместо зарядов.

Открытие сделали учёные из Университета штата Северная Каролина (NCSU). Они облучали обычный аморфный кремний короткими (наносекундными), но мощными лазерными импульсами. Кремний плавился и быстро подвергался охлаждению. После такой процедуры «закаливания» получался материал с нетипичными для кремния свойствами – он начинал магнититься без приложения внешнего магнитного поля. Иначе говоря, кремний превращался в ферромагнетик при комнатной температуре.

Подобное свойство может помочь объединить в одном кремниевом чипе обычные электронные цепи и цепи, построенные на работе с магнитным моментом электрона. Это молодой раздел электроники, и он называется спинтроника. К преимуществам спинтроники можно отнести высочайшую энергоэффективность, поскольку цепи оперируют не токами с их высокими потерями мощности, которая рассеивается теплом, а спинами электронов. Также спинтроника обещает лечь в основу квантовых компьютеров, которые используют магнитный момент электрона как кубит.

Источник: newatlas.com, 05.07.2023

Обнаружено новое состояние вещества на уровне квантовых явлений — открытие поможет в создании квантовой памяти

Исследователи из Массачусетского университета в Амхерсте и их коллеги из Китая воспроизвели условия, при котором вещество приобрело хиральное бозе-жидкостное состояние. Хиральность указывает на отсутствие левой и правой симметрии в структуре вещества, а отношение к бозе-жидкости говорит о чрезвычайной текучести или сверхпроводимости при температурах, близких к абсолютному нулю.

Новое состояние вещества было получено в образце из двух наложенных один на другой слоёв полупроводника. В верхнем слое был избыток электронов, а в нижнем – определённый дефицит дырок. Тонкость эксперимента была в том, что на всех электронов дырок не хватало. Приложив к образцу сверхсильное магнитное поле, учёные начали следить за движением электронов. По мере увеличения силы поля образец переходил в состояние хиральной бозе-жидкости с демонстрацией ряда уникальных свойств.

Например, при охлаждении до температуры близкой к абсолютному нулю электроны в веществе «зависали в предсказуемом порядке и с фиксированным направлением спина» и не реагировали на другие частицы или на магнитные поля. Подобная стабильность может найти применение в цифровых системах хранения данных на квантовом уровне.

Другой интересный момент заключался в том, что воздействие внешней частицы на один из электронов в системе проявлялось реакцией на всех электронах в системе, что объяснили эффектом квантовой запутанности частиц в бозе-жидкости. Это открытие тоже обещает быть полезным в будущих квантовых системах.

Источник: sciencealert.com, 24.06.2023

Intel выпустила серийный квантовый процессор Tunnel Falls

Компания представила чип под названием Tunnel Falls – это первый квантовый процессор с кремниевыми кубитами. Он был создан специально для научной работы в области квантовых вычислений, и отличается от существующих решений лучшими возможностями масштабирования.

При производстве новинки используются традиционные 300-миллиметровые кремниевые пластины с EUV-обработкой. Чип не бьёт рекордов по части производительности, но серийный выпуск позволяет сделать его доступным решением для исследовательских лабораторий.

В компании считают, что кремниевые спиновые кубиты – это наиболее перспективная технология: она позволяет изготавливать элементы в 1 млн раз меньше, чем другие типы кубитов (50x50 нм), что открывает возможности для дальнейшего масштабирования квантовых вычислений. С помощью Tunnel Falls можно разрабатывать новые методы работы с подобными процессорами, а также изучать основы кубитов и квантовых точек.

Intel уже сотрудничает с некоторыми исследовательскими группами, чтобы они могли изучать кубиты с помощью Tunnel Falls. Например, это лаборатория физических наук университета Мэриленда, Национальный исследовательский центр квантовых информационных наук, центр Qubit Collaboratory и университет Рочестера. Кроме того, Intel уже разрабатывает свой квантовый чип следующего поколения на базе Tunnel Falls. Ожидается, что он будет выпущен в 2024 году.

Источник: Apda.to, 23.06.2023

Ученые обнаружили атомное «дыхание» – новый способ кодировать и передавать квантовую информацию

Исследователи из Университета Вашингтона сделали важный шаг в этом направлении, обнаружив атомное «дыхание» – механическую вибрацию между двумя слоями атомов, которая может помочь кодировать и передавать квантовую информацию в виде света. Они также создали интегрированное устройство, которое может управлять этими атомными колебаниями и световыми излучениями. Их результаты были опубликованы в журнале Nature Nanotechnology.

Команда также создала интегрированное устройство, которое может управлять этим атомным дыханием и световыми излучениями. Они поместили два слоя диселенида вольфрама на тонкую пластинку кремния, имеющую ряд оптических резонаторов – структур, которые могут усиливать или модифицировать свет. Они также подключили электроды к пластинке кремния для подачи электрического тока.

Разработанное устройство может быть полезно для различных приложений квантовых технологий, таких как квантовые вычисления, коммуникации и датчики. Например, оно может быть использовано для создания квантового переключателя или логического элемента, который может изменять состояние фотона в зависимости от состояния другого фотона.

Источник: securitylab.ru, 26.06.2023

Science: раздробленный электрон поможет создать прецизионный квантовый компьютер

В журналах Nature и Science научные специалисты из Университета Вашингтона сообщают об открытии перспективных топологических кубитов – энионов. Информацией об этом делится 3DNews.

Отмечается, что новое открытие может иметь большое значение для развития топологических квантовых компьютеров, которые были предложены российским физиком Алексеем Китаевым. До сих пор практическая реализация таких идей казалась сложной, но новые результаты находятся на пути к преодолению этой проблемы.

Топологические квантовые компьютеры основаны на использовании топологических кубитов, которые отличаются от обычных кубитов высокой устойчивостью к внешним возмущениям. Это означает, что даже при большом количестве кубитов в системе, квантовая система сохранит свою стабильность и отказоустойчивость. Алексей Китаев предложил использовать двумерные топологические фазы с анионами, где в качестве топологических кубитов наблюдается дробный квантовый эффект Холла (FQAH).

Однако практическая реализация этих идей пока не достигнута. Проблема заключается в том, что полупроводниковые структуры, в которых наблюдается квантовый эффект Холла, не обладают необходимым качеством. Разработка таких структур требует значительных усилий и пока находится на ранней стадии развития.

Недавнее исследование американских ученых представляет собой значительный прогресс в этой области. Они обнаружили надежные признаки дробного эффекта Холла, который является ключевым элементом для отказоустойчивых кубитов. Они добились этого в ходе эксперимента с использованием двух «чешуек» из теллурида молибдена (MoTe_2). Пластины были слегка повернуты относительно друг друга, чтобы создать муаровую структуру. В результате была получена экзотическая форма материи с особыми свойствами.

Важным моментом стало обнаружение магнетизма в новой структуре без внешнего магнитного поля. Традиционно для возникновения квантового эффекта Холла требуется сильное магнитное поле, что ограничивает практическое использование этого явления. В новой структуре, однако, внутренний магнетизм приводит к дробным явлениям Холла и образованию энионов, представляющих собой «квазичастицы» со специфическими зарядовыми свойствами.

В будущем исследователи надеются открыть более экзотическую версию квазичастиц, называемых «неабелевыми» анионами, которые можно будет

использовать в качестве топологических кубитов. Это открыло бы новые возможности для квантовых устройств. Плодородные квантовые состояния в этой системе могут стать лабораторией для разработки новых квантовых компьютеров.

Источник: yunostsibiri.ru, 29.06.2023

Новое устройство поможет хранить квантовую информацию в звуковых волнах

Квантовым компьютерам, как и классическим, необходимо как-то записывать и сохранять информацию, но пока разработчики не нашли оптимальное решение этой задачи. Команда ученых из США изобрела новый метод эффективного перевода электрических квантовых состояний в звук и наоборот.

Метод специалистов из Калифорнийского технологического института основан на применении фононов, квазичастиц звука, сообщает Phys.org.

Принцип сохранения информации в звуковой волне можно проиллюстрировать на примере: допустим, есть помещение с хорошей акустикой. Нам нужно запомнить список покупок, и мы открываем дверь в эту комнату, выкрикиваем пункты по очереди, а затем закрываем дверь. Придя в магазин, мы снова открываем эту дверь, и оттуда доносится эхо нашего голоса: «Яйца, молоко, масло».

Правда, в реальности эхо не такое долгое, а помехи могут сделать звук голоса неразличимым. Для того чтобы испытать метод на практике, ученые собрали крошечное устройство, состоящее из гибких пластин, вибрирующих от звуковых волн на очень высоких частотах. Когда на них воздействует электрический заряд, они получают способность взаимодействовать с электрическими сигналами, которые переносят квантовую информацию. Это позволяет направить информацию на хранение в устройство, а позже – получить ее оттуда для использования.

В прошлых исследованиях ученые использовали для преобразования механической энергии в электрическую пьезоэлектрики. Однако эти материалы вызывают существенные потери энергии, неприемлемые для квантовых компьютеров. Новый метод не зависит от свойств материалов, и поэтому совместим с уже имеющимися квантовыми устройствами, основанными на микроволнах.

Другой трудностью, которую преодолели ученые, было создание достаточно миниатюрных накопителей информации. Когда решение было

найденно и устройство было протестировано, выяснилось, что оно позволяет хранить квантовую информацию на два порядка дольше, чем прочие компактные механические накопители.

Совсем недавно ученые описали квантовый эффект, позволяющий делить на части мельчайшую частицу звука – фонон. Это достижение однажды может привести к появлению звуковых версий квантовых компьютеров или чрезвычайно чувствительных измерительных приборов. А пока она показывает, что странность квантового мира приложима не только к свету, но и звуку.

Источник: hightech.plus, 26.06.2023

Китай добился квантового распределения ключей на расстоянии более 1000 км

Ученые из Академии наук Китая продемонстрировали квантовое распределение ключей по протоколу полей-близнецов. Результат эксперимента показал, что соотношения между ключевыми показателями изменились в лучшую сторону и позволяют теперь устанавливать защищенную связь на большем расстоянии, чем традиционные протоколы QKD.

Квантовое распределение ключей (QKD) основано на принципах квантовой механики и обеспечивает защищенную связь между двумя сторонами. В сочетании с шифром Вернама, созданной сто лет назад системой шифрования, оно может достигать высочайшего уровня безопасности, пригодного для самой конфиденциальной коммуникации. Однако дистанция квантовой криптографии ограничена рядом факторов вроде помех и затухания.

Ученые из Научно-технического университета Китая вместе с коллегами из Университета Цинхуа и институтов Академии наук Китая добились успешного применения протокола полей-близнецов (TF-QKD) на рекордно большом расстоянии в 1002 км со скоростью 0,0034 бит/с. Это исследование не только подтверждает работоспособность протокола на крайне больших дистанциях, но и показывает, что он готов к использованию для решения практических задач.

Для достижения такого результата ученые использовали оптическое волокно с крайне низкими потерями с сердцевиной из кварца, показатель максимального затухания которого достигает 0,16 дБ/км. Также были разработаны сверхпроводящие однофотонные детекторы. Применив множество волокон при температурах 40 К и 2,2 К, удалось снизить шумы детекторов до 0,02 Гц. Более того, ученые также создали схему оценки квантовой фазы для

предотвращения спонтанных помех комбинационного рассеяния, что снизило шум системы ниже 0,01 Гц.

Успех китайских ученых несет в себе важные последствия для безопасной квантовой коммуникации. Он открывает новые возможности для дальнего квантового распределения ключей и реализации высокоскоростных междугородних сетей квантовой коммуникации.

Источник: hightech.plus, 28.06.2023

Китай запустил платформы общего пользования для применения квантовых компьютеров

Китай недавно запустил две облачные платформы, предназначенные для того, чтобы огромное количество жителей могли использовать квантовые компьютеры.

Одна из них – функция, добавленная в самый быстрый в Китае квантовый компьютер Zuchongzhi 2. Новая облачная платформа была запущена Университетом науки и технологий Китая (USTC) при поддержке QuantumCTek.

Другой был запущен Пекинской академией квантовых информационных наук (BAQIS), научно-исследовательским подразделением правительства Пекина.

Китайские ученые говорят, что эти новые облачные платформы могут помочь исследователям и студентам испытать вычислительную мощность квантовых компьютеров, продвигая свои собственные научные исследования.

Источник: amp.topwar.ru, 28.06.2023

Открытие нового экзотического материала, состоящего из субатомных частиц

Исследователи обнаружили экзотический материал, состоящий из бозонов – субатомных частиц, которые могут одновременно находиться в одном и том же квантовом состоянии. Это открытие, первое в своем роде, может оказать большое влияние на наше понимание материи. Последствия огромны: от решения глубоких вопросов квантовой физики до потенциального применения в таких областях, как квантовые вычисления и лазерные технологии. Ученые всегда ищут следующий материал, который может изменить наше понимание материи и помочь в разработке новых технологий.

Будь то повышение энергоэффективности, создание более мощных компьютеров или раскрытие тайн квантовой физики, открытие новых материалов играет важнейшую роль. Среди этих материалов особый интерес представляют материалы, состоящие из субатомных частиц, таких как бозоны, благодаря их уникальным свойствам и возможности применения в различных областях науки и техники. Недавно группа специалистов из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре и Национального института материаловедения в Японии добилась значительного прогресса в нашем понимании материи на квантовом уровне. Они разработали экзотический материал, состоящий из бозонов. Это открытие является новаторским, поскольку позволяет по-новому взглянуть на поведение этих частиц, которые могут одновременно занимать одно и то же квантовое состояние. Исследование опубликовано в журнале Science.

Бозонный материал Бозоны – это класс субатомных частиц, отличающихся своим спином – внутренним свойством, определяющим их поведение в квантовых масштабах. В отличие от фермионов, которые имеют полуцелый спин и подчиняются принципу исключения Паули (это означает, что ни один фермион не может одновременно находиться в одном и том же квантовом состоянии с другим), бозоны имеют целый спин и могут одновременно находиться в одном и том же квантовом состоянии. Ведущий автор Ченхао Цзинь объясняет в пресс-релизе: «Обычно люди посвящали большую часть своих усилий пониманию того, что происходит, когда много фермионов собираются вместе». Он добавляет: «Суть нашей работы в том, что мы, по сути, создали новый материал из взаимодействующих бозонов». Таким образом, исследовательской группе под руководством профессора Дэвида Уэлда удалось создать материал, состоящий из бозонов. Этот материал также является «конденсатом Бозе-Эйнштейна» – состоянием материи, которое возникает, когда бозоны охлаждаются до температуры, близкой к абсолютному нулю. В этом состоянии бозоны ведут себя как одна гигантская частица, что облегчает ученым их изучение. В частности, этот уникальный материал представляет собой высокоупорядоченный кристалл бозонных частиц, называемых экситонами. Его создание включало технику наложения двух двумерных материалов. Авторы сформировали сеть, наложив слой диселенида вольфрама и слой дисульфида вольфрама. Эти два слоя не были идеально выровнены, создавая муаровый узор. Последнее происходит, когда две сетки перекрываются с небольшим углом смещения, создавая новый узор большего размера.

Используя световой метод, называемый спектроскопией накачки-зонда, исследователи создали и исследовали поведение экситонов в своей системе – электронов в дисульфиде вольфрама и «дырок» в диселениде вольфрама.

Вы должны знать, что два фермиона – отрицательно заряженный электрон и положительно заряженная противоположная «дырка» там, где может быть электрон – также могут соединяться, образуя экситон с полным целым спином, который затем также может функционировать как частица (рис. 1).

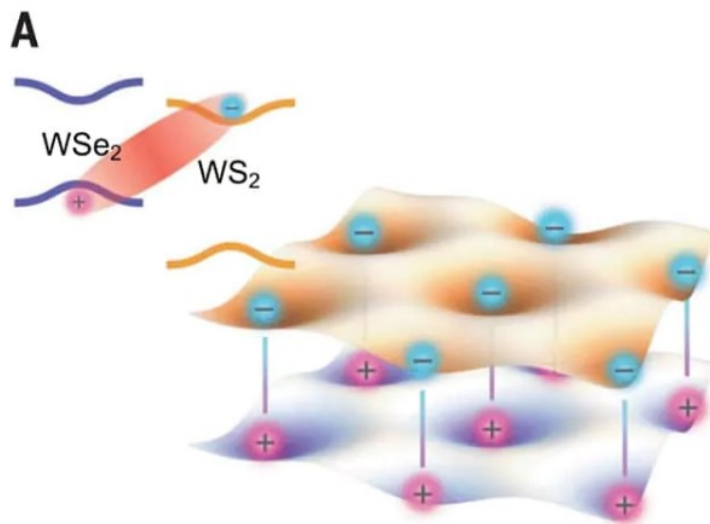


Рис. 1. Иллюстрация конфигурации сети. WSe_2 = диселенид вольфрама. WS_2 = дисульфид вольфрама. Пурпурные сферы обозначают дырки, а голубые сферы обозначают электроны

Создание этого экзотического состояния вещества доказывает, что муаровая платформа и спектроскопия накачки могут стать эффективным способом создания и изучения бозонных материалов. Рачен Сюн, соавтор исследования, объясняет: «Мы создали платформу, потому что у нас не было очень хорошего способа изучать бозоны в реальных материалах. Хотя экситоны хорошо изучены до этого проекта, не было способа заставить их сильно взаимодействовать друг с другом». С помощью этого метода, по словам Джина, можно было бы не только изучать хорошо известные бозонные частицы, такие как экситоны, но и открывать больше окон в мир конденсированной материи с помощью новых бозонных материалов. Их работа имеет глубокое значение для физики. Этот новый материал может помочь решить некоторые из самых глубоких вопросов квантовой физики, такие как природа сверхтекучести и сверхпроводимости. Если исследователям удастся контролировать материальные состояния материи и манипулировать ими, это может иметь значение для квантовых вычислений, а также для лазерных технологий. Однако важно подчеркнуть, что эти выводы в значительной степени спекулятивны и потребуют будущих исследований для подтверждения их достоверности и применимости.

Microsoft Quantum объявила о значительном прорыве в области квантовых вычислений

Microsoft объявила, о достижении важной вехи в своем стремлении создать надежный и практичный квантовый компьютер. Исследователи из Microsoft Quantum опубликовали статью в журнале Physical Review B (текст статьи на web-ресурсе компании microsoft), в которой подробно описали свои достижения и изложили свои планы по созданию квантового компьютера в течение следующих 25 лет. Разработка квантового компьютера была сложной задачей из-за частоты появляющихся ошибок, но Microsoft предполагает, что развитие квантовых вычислений следует по пути, который аналогичен пути создания традиционных вычислений. Исследователи нашли новый способ представления логического кубита с аппаратной стабильностью, что является серьезным прорывом. Устройство способно индуцировать фазу материи, описываемую нулевыми модами Майораны, разновидностью фермиона. Технология доказала свою жизнеспособность, пройдя тест протокола топологического разрыва. Microsoft также разработала новую метрику для измерения производительности квантового суперкомпьютера: надежных квантовых операций в секунду (rQOPS). Они предполагают, что для того, чтобы машина считалась квантовым суперкомпьютером, она должна выполнять не менее одного миллиона rQOPS, а уже более миллиарда rQOPS делает устройство полезным к практическому использованию.

Источник: runews.biz, 26.06.2023

Квантовый лидар: новая технология обнаружения, которая выведет автономные транспортные средства на новый уровень?

Индустрия автономных транспортных средств постоянно развивается, внедряя передовые технологии для повышения безопасности и эффективности. Среди этих технологических достижений квантовая область потенциально может сыграть центральную роль в этом совершенствовании. В частности, квантовый лидар, основанный на принципах, связанных с квантовым поведением света, открывает перспективы для оптимизации систем обнаружения, используемых в автономных автомобилях.

Обычный лидар, обеспечивая передовое обнаружение, играет решающую роль в обеспечении безопасности пассажиров и участников дорожного движения. Эта система составляет карту окружающей среды автомобиля, обеспечивая ее очень точное отображение. В сочетании с другими датчиками автономного автомобиля она позволяет в режиме реального времени

определять положение и ориентацию автомобиля относительно окружающей среды. Лидар также помогает распознавать полосы движения и обнаруживать дорожную разметку. Благодаря всем этим функциям он может замечать препятствия и избегать их.

Однако, несмотря на неоспоримую эффективность, эта технология имеет свои ограничения, особенно когда речь идет о вмешательстве окружающего света. Сложности возрастают в условиях яркого освещения, особенно когда свет, отраженный от других транспортных средств, мешает работе системы. Именно здесь на помощь приходит квантовый лидар.

Вместо использования традиционных лазеров квантовый лидар использует квантовые свойства света с помощью запутанных фотонов. Они генерируются с помощью специального источника (например, нелинейного кристалла) и посылаются в виде лазерных импульсов. Когда фотоны запутаны, это означает, что они тесно коррелированы. Такое квантовое состояние дает возможность лидару более точно обнаруживать и измерять расстояние до окружающих объектов. Фактически, этот процесс включает в себя однофотонное детектирование.

Квантовый детектор, используемый в этой операции, способен работать с большой точностью. Он предназначен для обнаружения и регистрации фотонов, возвращаемых объектами, с которыми взаимодействовали лазерные импульсы.

Благодаря однофотонному детектированию квантовый лидар работает даже в условиях интерференции света. Согласно эксперименту, проведенному исследователями из Университета Гериот-Ватта и Эдинбургского университета, эта технология также эффективна в условиях низкой освещенности. Благодаря однофотонному детектированию исследователи даже смогли получить изображение целей, маскируемых мутной водой и поэтому невидимых для обычных систем визуализации лидар. Это может поставить под сомнение ограничение, наложенное на автономные автомобили третьего уровня, которым в настоящее время запрещено автономное вождение в ночное время.

Квантовый лидар также будет иметь большую дальность обнаружения, что позволит автомобилю раньше обнаруживать удаленные объекты и быстрее предвидеть дорожные ситуации. Это будет полезно для планирования траектории движения и предотвращения столкновений. Одним словом, технология улучшает способность автономных автомобилей принимать более безопасные и надежные решения при вождении, тем самым снижая риск аварий.

Мировой рекорд одновременной квантовой запутанности: 51 кубит, с помощью квантового компьютера Zuchongzhi

Исследовательской группе из Университета науки и технологии Китая удалось запутать 51 кубит внутри квантового компьютера, что является беспрецедентным достижением. Это достижение, достигнутое с помощью квантового компьютера из серии Zuchongzhi, основано на точной калибровке и продуманном выборе конструкции. Квантовые вычисления, основанные на принципах квантовой механики, по-новому определяют границы вычислительной мощности. Квантовая запутанность, позволяющая частицам настолько тесно связываться друг с другом, что состояние одной из них мгновенно влияет на состояние другой – даже если они разделены огромным расстоянием, – является краеугольным камнем квантовых компьютеров.

Недавно группа исследователей из Китайского университета науки и технологий под руководством Сяо-бо Чжу сделала значительный шаг вперед, интегрировав рекордное количество 51 кубита в квантовый компьютер серии Zuchongzhi. Это достижение, хотя и является техническим, имеет глубокие последствия для будущего квантовых вычислений и заслуживает особого внимания.

Источник: nature.com, 12.07.2023

Квантовая биология: ближе, чем нам кажется

Квантовая физика может проявляться в самых неожиданных местах: в том числе, в природе – в животных, растениях или наших собственных телах. Например, ферменты – катализаторы реакций в клетке – используют так называемый туннельный эффект, или квантовое туннелирование. При помощи этого механизма они могут перемещать электрон или протон из одной части молекулы в другую. Квантовое туннелирование предоставляет ферментам быстрый и эффективный способ реорганизации молекул для поддержания реакций. Этот процесс невозможно объяснить при помощи классической физики. Для понимания этих реакций в ход идут квантовые вероятности и дуальности.

Туннельный эффект также играет роль в мутациях ДНК. Это двухцепочечная молекула, части которой удерживаются вместе при помощи водородных связей. ДНК состоит из четырех оснований: А (аденин), С (цитозин), G (гуанин) и Т (тимин). «Формы» этих оснований делают так, что А всегда связывается с Т, а G – с С. Во время репликации фермент

«расстегивает» цепь ДНК сверху вниз. Считается, что атомы водорода могут «перепрыгивать» на другую сторону при помощи квантового туннелирования.

Растения и бактерии, задействующие фотосинтез, используют квантовую природу света для его преобразования в энергию с использованием квантовой когерентности. Когда солнечный свет попадает на растение, молекулы хлорофилла внутри листа поглощают фотоны определенного цвета – они возбуждают электрон внутри хлорофилла. Энергия перемещается от молекул хлорофилла к структуре, называемой реакционным центром, где она преобразуется в химическую энергию, которая и используется растением.

Словом, некоторые биологические феномены объясняются квантовой механикой – и только. Хотя слово «объяснить» иной раз может звучать весьма условно.

Источник: bigthink.com, 18.07.2023

Квантовый мост между Россией и Китаем

В ходе международной научной конференции ICQT 2023, которая дала старт Форуму будущих технологий «Вычисления и связь «Квантовый мир», представлена прорывная квантовая технология, способная шифровать данные ключами, стойкость которых гарантируется законами физики.

Участники конференции отметили, что один из наиболее важных вопросов современности – как в приближающейся квантовой эпохе сохранять технологический суверенитет страны и создавать защищенные каналы передачи данных. Появление новых типов угроз, в числе которых наиболее часто упоминаются квантовые компьютеры, требует смены определенных классов криптографических алгоритмов. Среди возможных решений этой проблемы – квантовое распределение ключей (КРК). О таком методе защиты передаваемой информации рассказали ученые Российского квантового центра в докладе о возможностях квантовых коммуникаций, подчеркнув, что данная технология основана на кодировании информации в одиночные квантовые состояния.

Одной из проблем КРК является предельная скорость генерации квантовых ключей. Для этого вместо оптоволоконных систем КРК могут быть использованы спутниковые каналы. В отличие от оптоволоконных систем КРК, распространение квантового сигнала в таких системах осуществляется через открытое пространство: атмосферу, космос и т.п. Спутниковые системы КРК позволяют преодолеть основное ограничение оптоволоконных систем –

расстояние, на которое может быть распределен ключ. Для оптоволоконных систем это 80-120 км, спутниковые системы такого ограничения не имеют.

Российские специалисты завершили эксперимент по распределению квантового криптографического ключа с помощью китайского спутника *Micius* между двумя наземными приемными станциями. Российская приемная станция находилась на территории Звенигородской обсерватории ИНАСАН (Московская область), а приемная станция китайской стороны в районе Наньшань, КНР.

По результатам эксперимента общий объем ключа, полученного на приемной станции в Звенигороде в ходе этого сеанса, составил 614 Кбит, продолжительность сеанса составила 200 сек. Стороны обменялись только монохромными зашифрованными изображениями размером 256×64 пикселей. При передаче использовался метод одноразовых блокнотов с длиной ключа равной длине передаваемого сообщения.

По мнению специалистов, создание защищенных каналов связи на основе квантового распределения ключей позволит гарантированно защитить полезную информацию от компрометации и несанкционированного доступа.

Источник: roscongress.org, 12.07.2023

Правительство утвердило Концепцию регулирования квантовых коммуникаций

Правительство России утвердило Концепцию регулирования отрасли квантовых коммуникаций до 2030 года, сообщает пресс-служба кабинета министров.

«Стимулирование развития рынка квантовых коммуникаций, поддержка отечественных производителей, достижение высокого уровня информационной безопасности граждан и государственных организаций – такие цели изложены в Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций до 2030 года. Распоряжение о ее утверждении подписал председатель правительства Михаил Мишустин», – говорится в сообщении.

Квантовые сети связи отличаются от традиционных тем, что в них передаются мельчайшие порции оптического излучения – единичные фотоны. При этом каждый фотонный импульс кодируется отдельно и независимо от остальных. За счет этих свойств незаметно отвести сигнал из линии связи невозможно. Создание защищенных каналов связи на таких физических принципах позволяет полностью исключить несанкционированный доступ к ним.

В концепции подчеркивается, что необходимо сформировать правовые механизмы, регулирующие использование квантовых коммуникаций в существующих сетях связи, а также создавать новые квантовые сети. «Таким механизмом могут стать экспериментальные правовые режимы в сфере цифровых инноваций. Их целесообразно устанавливать в отдельных сферах, например, в беспилотном транспорте и логистике, интернете вещей, портативной электронике, перспективных сетях мобильной связи», – отметили в правительстве.

Концепция предполагает, что техническое регулирование отрасли квантовых коммуникаций должно основываться на национальных стандартах, которые будут устанавливать требования к сетям квантовых коммуникаций.

Также новая отрасль должна быть представлена в Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД). Это необходимо, чтобы различные отраслевые организации, например, производители оборудования для квантовых коммуникаций, могли получать поддержку от государства. Для этой же цели компании, работающие с квантовыми коммуникациями, получают право аккредитоваться как российские организации, осуществляющие деятельность в области информационных технологий.

Заинтересованные ведомства совместно с РЖД должны в течение трех месяцев представить в Минцифры предложения по реализации концепции.

Как отметили в кабмине, «Квантовые коммуникации» – одно из пяти высокотехнологичных направлений, которые власти развивают совместно с государственными корпорациями, госкомпаниями и коммерческими организациями. Соглашения о сотрудничестве государства и бизнеса по обновленным дорожным картам высокотехнологичных направлений были подписаны в конце декабря 2022 года.

Источник: tass.ru, 17.07.2023

Квант идет к вам

В России создан 16-кубитный квантовый компьютер. 13 июля на Форуме будущих технологий его продемонстрировали президенту России Владимиру Путину. Глава государства в четверг прибыл в Центр международной торговли, где проходит первый Форум будущих технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир».

На форуме можно было наглядно увидеть, как работают квантовые технологии. Путину продемонстрировали целый ряд отечественных разработок. Среди них – датчик, позволяющий определять и измерять очень слабые

магнитные поля. Он может, например, использоваться в медицине для неинвазивного считывания активности мозга. Президент также протестировал работу защищенной видео-конференц-связи (ВКС) на основе квантовых сетей. Как действует эта система, продемонстрировали на практике: для этого на видеостену вывели изображение из Центра управления и мониторинга магистральной квантовой сети Российских железных дорог. Во включении по ВКС приняли участие МГУ им. М.В. Ломоносова во главе с ректором Виктором Садовничим и Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Участники мероприятия рассказали главе государства о формировании межуниверситетской квантовой сети.

Президенту показали и самый мощный 16-кубитный квантовый компьютер в стране, который создали российские ученые. На нем с помощью облачной платформы запущен алгоритм расчета молекулы. Отметим, что квантовый компьютер – новый вид вычислительного устройства, принцип действия которого основан на поведении микроскопических объектов и на таких квантовых явлениях, как суперпозиция и запутанность. Российские специалисты организовали удаленный доступ к компьютеру, что позволило использовать его дистанционно. Прямо на форуме президенту предложили запустить алгоритм для моделирования гидрида лития, и российский лидер успешно справился с задачей.

Глава «Росатома» Алексей Лихачев рассказал Владимиру Путину о достижениях корпорации. Он подчеркнул, что «Росатом» первый из госкорпораций разработал цифровую стратегию, в том числе по работе по прорывным технологиям, и запустил проект по разработке уникального квантового процессора.

На выставке на стенде АО «Газпромбанк» демонстрировались проекты, которые с помощью квантовых компьютеров ускоряют решение задач. А на стенде правительства Москвы – технологии, благодаря которым можно будет оптимизировать транспортные потоки. Инновационные разработки в области искусственного интеллекта представил стенд Сбербанка: там можно было протестировать умные устройства Sber и попробовать себя в роли художника: создать собственное уникальное изображение с помощью нейросети Kandinsky от Сбера.

Владимир Путин заверил участников Форума, что страна не сдастся под внешним давлением и продолжит идти вперед. «Наши оппоненты рассчитывали, что мы отступим, сдадимся. Но так не будет, как мы часто говорим в таких случаях. Россия будет идти только вперед, причем своим собственным путем, не изолируясь ни от кого в то же самое время», – заявил президент. Он обозначил задачи на будущее в сфере развития технологий.

Среди них – создание национального проекта о формировании экономики данных.

Тем временем цифровизация промышленных предприятий и внедрение «интернета вещей» (IoT) обсуждались на ИННОПРОМЕ в Екатеринбурге на дискуссии, организованной «Российской газетой». По мнению участников сессии, уход с рынка иностранных компаний не затронул отрасль, однако для более активного внедрения подключенной техники и делегирования автоматике принятия решений необходимо снятие регуляторных барьеров.

«Многие аспекты работы на предприятиях сегодня связаны с цифровизацией. Например, информирование персонала. Плакаты и листовки о безопасном труде заменены корпоративными порталами, соответствующими мобильными приложениями. Цифровизируются средства индивидуальной защиты, с помощью специальных датчиков и средств видеоаналитики можно отслеживать выполнение работниками правил техники безопасности», – говорит Евгений Рыбаков, директор департамента продаж корпоративным заказчикам ПАО «Ростелеком» на Урале.

При этом необходимо разделять автоматизацию, например автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и внедрение классического IoT на предприятиях, отмечает Павел Растопшин, гендиректор интегратора «УльтимаТек». Автоматизация всегда была, так же как и АСУ ТП. И если посмотреть с позиции 2023 года, то чистого IoT, который появился где-то в 2016 году, не так уж и много».

На этом фоне уход с рынка крупных иностранных компаний, занимавшихся цифровизацией, поставками оборудования и готовых решений для предприятий не оказал практически никакого влияния на рынок промышленного «интернета вещей».

При этом приход классического IoT в любом случае неизбежен, убежден Валерий Черепанов, заместитель директора по цифровизации «ЕвроХим». «Это неизбежно как с точки зрения повышения нашей эффективности и конкурентоспособности, так и с точки зрения повышения безопасности предприятий. Потребление растет, люди растут не так быстро, как хотелось бы, поэтому нам будет не хватать людей для того объема производства, который необходим. Так что роботизация, автоматизация – неизбежны. И IoT – это один из способов закрыть эту нишу», – говорит Черепанов.

Как показывают исследования, проведенные «Мегафоном», 62% респондентов считают, что IoT играет важную роль в трансформации компаний и становится неотъемлемой ее частью при повышении эффективности. А 84% сказали, что те, кто сейчас не используют IoT, вскоре начнут отставать от своих конкурентов.

На фоне большого числа предприятий, куда пока что не пришла даже обычная автоматизация, рынок находится в состоянии поиска наиболее эффективных решений, так как даже частичное внедрение элементов «интернета вещей» обеспечивает заметный прирост в эффективности производства, говорит Сергей Марков, начальник управления перспективных разработок промышленной автоматизации компании «Автоматика-сервис», входящей в «Газпромнефть».

«Однако внедрение IoT-решений даст эффект только тем предприятиям, где существует как минимум среднесрочное планирование, говорит Сергей Мешков, руководитель по внедрению цифровых решений «Мегафона». «Мы проводили исследования в начале 2023 года, собрали данные, которые показывают, что средний срок окупаемости IoT-проектов составил более двух лет. Максимальный эффект достигается на третий год после внедрения», – говорит эксперт.

Все участники дискуссии отмечают необходимость большого числа пилотных проектов, которые позволят получить практический опыт и нарастить недостающую экспертизу.

Источник: rg.ru, 14.07.2023

РЖД будут использовать квантовые коммуникации для защиты своей информационной инфраструктуры

«Нам традиционно задавали вопрос: «Где же на железной дороге кванты?». Я считаю, мы стратегически увидели очень важную задачу – это защита данных. В прошлом году объём атак на наши системы, которые мы отражали, – 277 тысяч в сутки! Мы понимаем, что в нашу информационную систему будут пытаться «забраться». Но при использовании квантовых коммуникаций два ключевых фактора на железной дороге – безопасность и надёжность – будут чётко сохранены», – отметил генеральный директор РЖД Олег Белозёров.

По его словам, Россия сегодня в мировых лидерах по протяжённости квантовой сети. По итогам этого года будет достигнут основной целевой показатель дорожной карты по общей протяжённости магистральной квантовой сети в России в 2500 км, в 2024 году он будет 7 тыс. км, в 2030 – 15 тыс. км.

РЖД определили с научными центрами, какое количество выпускников, будущих специалистов в квантовых коммуникациях, потребуется отрасли. Так, по оценкам экспертов, к 2030 году потребуется более 1,3 тыс. специалистов

с профильным высшим образованием и более 7 тыс. – со средним профобразованием.

11 июля Правительством России утверждена Концепция регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 года.

«Считаю, это тоже даст нам возможность двинуться вперед», – подчеркнул глава РЖД.

Объем накопленных данных у РЖД 32 пета байта. Все, что движется, все фиксируется, это информация. Ее нужно защищать. Квантовая коммуникация дает нам уверенность, что при использовании ее с другими системами мы получим безопасность и надежность данных.

Источник: rollingstockworld.ru, 13.07.2023

РЖД протестируют квантовые технологии на МЦК

Об этом на бизнес-завтраке Форума будущих технологий рассказал первый замглавы РЖД Сергей Кобзев.

По его словам, использование систем защищенных квантовых каналов связи планируется протестировать на полигоне Московского центрального кольца, где связь будет осуществляться между «Ласточкой» с функцией «автоматинист» и центром управления движением.

«РЖД располагают одним из самых крупных в стране комплексов IT и связи, а это более 75 тыс. км волоконно-оптических линий. Новые вызовы требуют от нас обеспечивать безопасность для наших пассажиров и клиентов. Второе – движение поездов. Мы активно планируем внедрять беспилотный транспорт, и здесь также найдут применение технологии искусственного интеллекта и квантовых коммуникаций», – сказал Сергей Кобзев.

Источник: rollingstockworld.ru, 13.07.2023

Мэр Москвы Сергей Собянин на форуме «Вычисления и связь. Квантовый мир»

13 июля Сергей Семенович рассказал на форуме будущих технологий о мерах поддержки и стимулирования развития самых современных научных разработок. В том числе квантовых коммуникаций.

Мэр пояснил, что в области квантовых технологий Москва работает по двум направлениям. Первое соглашение, предусматривающее создание

квантового центра на базе научного центра «Ломоносов», было заключено в рамках Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ).

Соглашение о строительстве второго объекта было заключено с «Росатомом» и Российским квантовым центром. По его условиям, лабораторно-промышленный корпус должен быть возведен на территории «Сколково» до следующего года.

«Наша задача – создать инфраструктуру, помочь сконцентрироваться на этих площадках разрозненным сегодня предприятиям и подыскать для них будущих покупателей их продукции», – сообщил Собянин.

На территории корпуса в «Сколково», добавил мэр, будут создаваться новые технологии, стартапы, лаборатории, образцы продукции.

Источник: m24.ru, 13.07.2023

20-кубитный квантовый компьютер российской сборки должен появиться уже в этом году

Вице-премьер Дмитрий Чернышенко рассказал, что производство двадцатикубитного квантового компьютера в России идет по графику. Уже в конце этого года «Росатом» обещает показать рекордные 20 кубитов.

Уже к концу 2023 года госкорпорация «Росатом» обещает выпустить двадцатикубитный квантовый компьютер. Работа над ним идет по графику, отчитался курирующий отрасль вице-премьер Дмитрий Чернышенко: «В области производства квантовых компьютеров пока все идёт хорошо». По признанию чиновника, отставание России в области микроэлектроники по-прежнему высоко, однако правительство предпринимает меры по укреплению технологического суверенитета.

Источник: versia.ru, 16.07.2023

Квантовая криптографическая система ViPNet QTS Lite прошла сертификацию ФСБ России

Компания «Информационные технологии и коммуникационные системы» («ИнфоТеКС»), занимающаяся разработкой VPN-решений и средств криптографической защиты информации, сообщила о получении положительного заключения Федеральной службы безопасности Российской Федерации на программно-аппаратный комплекс ViPNet Quantum Trusted System Lite (ViPNet QTS Lite).

ViPNet QTS Lite представляет собой квантовую криптографическую систему выработки и распределения ключей (ККС ВРК), которая обеспечивает квантовозащищёнными ключами средства криптографической защиты информации в автоматическом режиме. Особенностью продукта является полная секретность вырабатываемых ключей шифрования. Возможность их компрометации потенциальным злоумышленником исключается, так как любая попытка измерить передаваемые квантовые состояния приводит к их искажению, что не может остаться незамеченным.

Источник: servernews.ru, 29.06.2023

В УЛГТУ открылась первая в Ульяновской области лаборатория квантовых вычислений

На факультете информационных систем и технологий Ульяновского государственного технического университета создали научно-образовательную лабораторию квантовых вычислений. Установленные здесь квантовые компьютеры позволят ускорить процессы сложных вычислений и обработку больших массивов данных.

Новая лаборатория технического университета открыта на базе кафедры «Информационные системы», специализирующейся на математическом, компьютерном, когнитивном моделировании, системном анализе, управлении и обработке информации. Лаборатория является межкафедральной и межфакультетской. Представители факультета информационных систем и технологий и радиотехнического факультета планируют проводить здесь совместную работу над задачами квантового машинного обучения и квантовых коммуникаций.

Лаборатория оснащена тремя современными спецвычислителями – квантовыми компьютерами. Два компьютера, один из которых внешне выглядит как планшет, способны выполнять сложные операции с двумя кубитами. Кубит – это элементарная единица информации в квантовых вычислениях. Третий компьютер обеспечивает более широкие возможности для программирования, он может эмулировать работу в режиме восьми кубитов.

Источник: ulpravda.ru, 09.07.2023

В России разработали прибор, производящий кубиты для квантовых компьютеров

Исследователи из Физико-технического института (ФТИ) им. А. Ф. Иоффе РАН разработали полупроводниковый прибор для управляемого излучения одиночных фотонов, которые могут использоваться как кубиты – единицы информации в квантовых компьютерах.

Устройство представляет собой структуру, центром которой является квантовая точка – предельно малый искусственный полупроводниковый объект, во многом напоминающий атом. В силу своих особенностей квантовые точки излучают абсолютно одинаковые одиночные фотоны, которые могут использоваться в качестве кубитов в квантовых вычислительных устройствах, пояснил один из разработчиков, заведующий лабораторией квантовой фотоники ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН Алексей Горопов.

Выращиваются квантовые точки – миниатюрные «островки» арсенида индия, окруженные арсенидом галлия – на поверхности подложки, многослойного полупроводникового материала.

Источник: nauka.tass.ru, 05.07.2023

Магистраль TEA NEXT прошла проверку квантами

«Ростелеком» совместно с оператором проекта компанией «Атлас» завершили испытания технологии квантового распределения ключей (КРК) и сопряженных с ними шифраторов на инфраструктуре первой очереди магистральной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) «Новая ТрансЕврАзийская линия связи» (TEA NEXT).

КРК обеспечивает наивысшую степень защиты каналов передачи данных от несанкционированного доступа, сообщили RSpectr в пресс-службе «Ростелекома».

Программа тестирования полностью соответствует цели обеспечения технологического суверенитета и базируется на оборудовании и решениях российских разработчиков.

На основе инфраструктуры TEA NEXT планируется вывести на российский рынок принципиально иной набор услуг по предоставлению в аренду волоконно-оптической инфраструктуры для организации нового поколения магистральных сетей связи внутри РФ.

Источник: rspectr.com, 12.07.2023

«Росконгресс» дал прогноз по объему мирового рынка квантовых коммуникаций

Мировой рынок квантовых коммуникаций к 2035 году составит около 20 миллиардов долларов, говорится в докладе «Росконгресса» «Квантовые технологии для государства и бизнеса: настоящее и будущее», имеющегося в распоряжении РИА Новости. Доклад подготовлен экспертами Фонда «Росконгресс», Российского квантового центра, ООО «СП Квант», РЖД и правительства Москвы в преддверии форума технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир».

«Объем мирового рынка квантовых коммуникаций, основная доля которого приходится на оборудование и инфраструктуру, к 2035 году составит порядка 20 миллиардов долларов», – говорится в докладе.

Там отмечается, что «существенный вклад в развитие рынка вносит активная деятельность национальных организаций по стандартизации и сертификации»

«Участники Китайской ассоциации коммуникационных стандартов (CCSA) разработали рекомендации по применению технологий КРК на телекоммуникационных объектах. Это упростило внедрение квантовых решений операторам связи. Ещё один успешный пример – финансовая сфера. Благодаря содействию Комиссии по регулированию банковской деятельности Китая (CBRC) к квантовой сети удалось подключить десятки ключевых офисов банков и центров обработки данных», – отмечают аналитики.

«Европейский институт телекоммуникационных стандартов совместно с Международным союзом электросвязи планирует до 2024 года создать систему стандартов безопасности для КРК, спутниковых сетей КРК и промежуточных узлов квантовых сетей. Параллельно ведётся работа по формированию европейской системы сертификации доверенных узлов КРК, в том числе спутниковых», – добавляется в докладе.

Источник: inline.ru, 11.07.2023

Эксперты рассказали о возможностях квантового шифрования

Возможности квантовых коммуникаций (КК) позволяют создавать защищенные каналы связи на основе квантового распределения ключей, говорится в докладе «Квантовые технологии для государства и бизнеса: настоящее и будущее», имеющемся в распоряжении РИА Новости. Доклад подготовлен экспертами фонда Росконгресс, Российского квантового центра, ООО «СП Квант», РЖД и правительства Москвы.

«Квантовые коммуникации – область знаний и технологий, связанных с передачей квантовых состояний в пространстве. Одним из направлений КК является создание защищенных каналов связи на основе квантового распределения ключей – метода защиты передаваемой информации с использованием технологий КК, позволяющего гарантированно защитить данные от компрометации и несанкционированного доступа», – отмечают аналитики.

Они поясняют, что «эта технология использует квантово-физические явления для автоматизированной выработки криптографического ключа у легитимных удаленных пользователей, например при помощи фотонов в оптоволоконных линиях или по свободному пространству».

«При этом злоумышленник не может незаметно «подслушать» ключ или подделать его. Стойкость ключа гарантируется фундаментальными законами физики, а шифрование осуществляется классическими алгоритмами», – заключают в докладе.

Источник: rian.ru, 11.07.2023

Ученые из Нижнего Новгорода предложили новый способ управления квантовыми компьютерами

Нижегородские физики придумали инновационный подход к развитию отечественных квантовых компьютеров. Они предложили новый метод управления квантовыми объектами, который не требует использования западной электроники. Об этом сообщает RG.RU.

Квантовые компьютеры, или КК, отличаются от обычных компьютеров возможностью выполнять вычисления гораздо быстрее – в миллион раз. Именно поэтому ученые по всему миру сейчас активно стремятся создать такие машины суперпроизводительности.

Для управления КК, необходимо использовать специальные элементы, называемые кубитами. И до санкций, эти кубиты управлялись с помощью сверхвысокочастотной (СВЧ) электроники, закупаемой на Западе, основном у IBM. Однако, из-за санкций поставки такой электроники стали невозможными, и исследователям пришлось искать альтернативные пути развития.

Нижегородские физики, совместно с учеными МГУ и Российского квантового центра в Москве, разработали новый метод управления кубитами. Суть метода заключается в использовании схемы сверхпроводникового генератора цифровых импульсов, способного создавать сигналы различной

поляризации. Эти сигналы могут быть записаны в память генератора, что позволяет подать определенную энергию кубиту и получить на выходе нужную квантовую операцию с высокой точностью.

По словам профессора Николая Кленова с МГУ имени Ломоносова, этот подход является значимым шагом вперед для отечественных квантовых технологий, так как он решает проблему нехватки сверхвысокочастотной импортной электроники. В данный момент, подбираются материалы и разрабатывается дизайн для базовых элементов метода.

Новый метод управления квантовыми компьютерами от нижегородских физиков обещает быть весьма перспективным и важным шагом в развитии отечественных квантовых технологий. Этот подход позволит обойтись без западной электроники и значительно повысить скорость и точность операций в КК.

Источник: esopravda.ru, 12.07.2023

Магистральная квантовая сеть будет продлена до Ростова-на-Дону и Казани в 2023 г

Новые участки магистральной квантовой сети в 2023 году будут созданы между Москвой, Воронежем и Ростовом-на-Дону, а также от Нижнего Новгорода до Арзамаса и Казани. Об этом сообщил замгендиректора – главный инженер РЖД Анатолий Храмцов на первом Форуме будущих технологий.

«В рамках развития квантовой инфраструктуры в 2021-2022 годах созданы сегменты магистральной квантовой сети Москва – Санкт-Петербург и Москва – Нижний Новгород, при этом общая протяженность квантовой сети составила 1,147 тыс. км. В 2023 году запланировано создание новых участков сети Москва – Воронеж – Ростов-на-Дону, Нижний Новгород – Арзамас – Казань. По итогам первого полугодия завершены проектные изыскательские работы и утверждена рабочая документация на новых участках сети. Завершение строительно-монтажных работ запланировано в 2023 году», – сказал Храмцов.

Источник: rzd-partner.ru, 14.07.2023

Конвейер квантовой защиты

Разработчик оборудования для информационной защиты каналов связи «Инфотекс» запустит новый завод в Томске в 2024 г. Это позволит нарастить

производство решений для кибербезопасности в 5-10 раз. Об этом заявил гендиректор компании Андрей Чапчаев, выступая на Форуме будущих технологий 13 июля.

Сейчас «Инфотекс» выпускает ежегодно небольшие партии – по 100 комплектов квантовых криптографических систем генерации и распределения уникальных ключей для защиты информации, уточнил Чапчаев. По его словам, 60 таких комплектов в 2023 г. пришлось на поставки для РЖД. Такие системы используются в основном для защиты магистральных каналов связи, пояснил «Ведомостям» представитель «Инфотекса».

Стоимость программно-аппаратных комплексов (ПАК) «Инфотекса» варьируется от 112 тыс. до 2 млн руб. за единицу в зависимости от модификации, указано на сайте вендора.

РЖД курирует исполнение мероприятий дорожной карты «Квантовые коммуникации», которая предусматривает задачи развития до 2030 г. с упором на создание и внедрение прикладных продуктов и сервисов.

Магистральные квантовые сети включают промежуточные узлы, в каждом из которых располагается оборудование квантового распределения ключей, а скорость создания таких сетей растет год от года, отметил представитель РЖД. Спрос на оборудование квантового распределения ключей, несомненно, будет расти вместе с развитием магистральной квантовой сети, увеличением ее протяженности и разветвленности, спрогнозировал он. А с развитием региональных сетей и подключением абонентов в отрасль будут приходить новые участники, добавил собеседник.

Также представитель «Инфотекса» уточнил, что еще одним крупным заказчиком таких решений выступает «Газпром». «Ведомости» направили запрос в компанию.

«Мы планируем, что в 2024 г. сможем ввести крупный завод, который позволит увеличить производство если не в 10 раз, то в 5-6 точно», – заявил он. Там предполагается полный цикл производства от монтажа компонентов до сборки и тестирования платформ целиком, добавил представитель «Инфотекса».

Системы «Инфотекса» уже внесены в реестр российского софта Минцифры в раздел ПО, уточнил Чапчаев. Параллельно «Инфотекс» собирается включить его в раздел ПАК Минцифры и реестр отечественной радиоэлектронной продукции Минпромторга, добавил он.

«Ведомости» обнаружили в реестре Минцифры три решения «Инфотекса». Все наименования зарегистрированы в марте 2023 г. и относятся к классу средств защиты каналов передачи данных, в том числе криптографическими методами, следует из данных реестра.

Криптографическая защита магистральных каналов связи критически важна, так как именно они служат первостепенными целями для хакеров, объясняет заместитель генерального директора «Криптопро» Станислав Смышляев. Таким путем злоумышленники могут компрометировать сразу все данные из той или иной системы в противоположность атакам на конечные устройства, например на мобильные телефоны пользователей, говорит он. Поэтому для обеспечения безопасности таких каналов связи требуются средства защиты наиболее высоких классов, указывает Смышляев.

Разработка и внедрение квантовой криптографии позволит защитить каналы связи и от кибератак, организованных с квантового компьютера, утверждает Смышляев. Квантовые компьютеры обладают масштабной производительностью и могут расшифровывать любую информацию с рекордной скоростью в зависимости от длины ключа, объясняет заместитель генерального директора «Гарда технологий» Рустэм Хайретдинов. Для этого нужны специальные криптографические средства защиты информации, в которых реализована квантовая запутанность, объясняет он: они не дадут взломать систему простым перебором, как это происходит сейчас.

Помимо «Инфотекса» на рынке работают и другие компании, например «Код безопасности», которые производят криптомаршрутизаторы, знает Хайретдинов. Объем рынка такого оборудования составляет около 15 млрд руб., считает он, и больше половины рынка занимает именно «Инфотекс». Но рынок квантовой криптографии только формируется, отмечает эксперт.

«Инфотекс» – одна из крупнейших компаний, занимающихся информационной безопасностью, отмечает руководитель одного из подразделений «Кода безопасности» Павел Коростелев. Компания уже достаточно давно делает опытные экземпляры криптомаршрутизаторов, а создание завода позволит им перейти к промышленному производству и массовому тиражу, соглашается Хайретдинов.

Спрос на криптографические решения будет расти, считают эксперты. В отдельных программах по цифровизации российской экономики существует пункт о внедрении криптографии в различные отрасли, поэтому такое оборудование будут приобретать. Кроме того, многие госорганы и госкомпании добавили пункт о криптографическом шифровании информации в свою стратегию, что будет способствовать значительному росту спроса на решения, добавляет Хайретдинов.

Также оборудование понадобится для защиты каналов связи между географически распределенными центрами обработки данных, операторами связи и организациями, где необходимо обеспечить высокую скорость передачи данных с обеспечением конфиденциальности передаваемой информации,

например региональными операторами электронного правительства, заключил руководитель Центра противодействия киберугрозам Innostage CyberART Максим Акимов.

Источник: vedomosti.ru, 14.07.2023

В России появились первые стандарты квантовых технологий

В России утвердили первые стандарты в области квантовых коммуникаций и квантового интернета вещей, что является важным шагом в развитии квантовых технологий. Эти стандарты включают общие положения, термины и определения, и были разработаны с участием РЖД, ТК 194 «Кибер-физические системы» и центра компетенций НТИ.

В результате работы по дорожной карте «Квантовые коммуникации» были разработаны 6 национальных стандартов, из которых 4 уже утверждены Росстандартом. Это позволяет установить единые требования к оборудованию, обеспечивая конкурентоспособность и качество продукции, а также повышая экономическую эффективность технологий.

Стандарты в области квантовых коммуникаций представляют унифицированные понятия, такие как «квантовый сигнал», «квантовый передатчик/приёмник» и «квантовая сеть». Особое внимание уделяется вопросам квантового распределения ключей, который является одним из наиболее исследованных аспектов квантовых коммуникаций.

Стандарты также охватывают основные принципы передачи информации через квантовые каналы и подходы к построению квантовых коммуникационных сетей. Стандарты для квантового интернета вещей объединяют различные квантовые технологии, такие как квантовые датчики, квантовые вычисления и квантовые коммуникации, в единые информационно-вычислительные сети.

Эти разработки имеют огромный потенциал для практического применения. Стандартизация квантовых коммуникаций и квантового интернета вещей способствует их коммерческому использованию и создаёт новый технологический рынок для активных игроков в этой области.

Источник: ferra.ru, 14.07.2023

Российские ученые импортозаместили квантовые часы для навигации и связи

Российские ученые импортозаместили квантовые часы для навигации и связи – аналоги этого устройства выпускаются за рубежом единичными компаниями, сообщает РИА Новости со ссылкой на руководителя Центра разработки и внедрения перспективных технологий ВНИИФТРИ.

«Мы взяли научные наработки подразделений нашего института, на их основе сделан и внедряется сейчас в серию прибор, это небольшой генератор, использоваться будет как электронная компонентная база, который выдаёт очень высокоточный периодический сигнал», – рассказал Гусев. По его словам, сфера применения этого прибора – навигация и защищенная связь. Без квантовых (иначе – атомных) часов сложно представить себе работу современных систем ГЛОНАСС и GPS. На данный момент, официально в Россию квантовые часы не продают, а поставки осуществляются не напрямую, при этом цена товара возрастает в пять раз по сравнению с рыночной.

Ученые ВНИИФТРИ оценивают созданный ими образец в 500 тыс рублей, однако планируют запустить серийное производство и снизить цену до 200 тыс рублей.

Источник: gazeta.ru, 15.07.2023

Российский квантовый центр и VK будут развивать квантовые вычисления в облаке

VK подписал соглашение о стратегическом сотрудничестве с Российским квантовым центром. Ускорить развитие квантовых вычислений планируется с помощью облачной платформы VK Cloud.

Отмечается, что одним из основных направлений сотрудничества станет создание облачной среды, способной преобразовать инновации в области квантовых вычислений. В частности, речь идет о построении в облачном доступе квантового компьютера и дальнейшем проведении вычислений в режиме реального времени.

Кроме того, облачная платформа может стать инструментом обучения нового поколения разработчиков, а также предоставить для бизнес-пользователей и исследователей доступ к квантовым вычислениям.

«Квантовые вычисления могут дать бизнесу принципиально новые возможности при решении сложных задач из области оптимизации, моделирования и обработки данных», – подчеркнул руководитель научной

группы «Квантовые информационные технологии» Российского квантового центра Алексей Федоров.

По словам управляющего директора VK Tech Павла Гонтарева, тестирование облачной платформы показало, что она способна выдерживать большую нагрузку и быстро масштабироваться. Это стало значимым результатом, поскольку квантовым технологиям необходима мощная инфраструктура и высокая скорость работы IT-систем.

«Чтобы сделать технологии нового поколения доступными широкой аудитории, важно обеспечить их надежность и простое управление процессами. В облаке эти задачи уже решены за счет отказоустойчивых высокодоступных сервисов, инструментов и мер безопасности, а также публичного облачного API, с которым могут работать пользователи», – добавил Гонтарев.

Источник: vk.com/panu, 14.07.2023

Ученые Петербурга внедряют квантовые технологии в жизнь

Ученые из петербургского Национального исследовательского университета ИТМО запустили первую в России многоузловую квантовую сеть, создали систему кубитов для защиты квантовых вычислений и разработали прототип первой в России системы беспроводной зарядки для электротранспорта, а также развивают другие направления исследований. Напомним, президент России Владимир Путин объявил о проведении с 2022 по 2031 год Десятилетия науки и технологий. Одна из его основных целей – заметное повышение качества жизни граждан и достижение технологического суверенитета.

Анализ текущего состояния квантовых технологий и видение того, как они в ближайшей перспективе могут повлиять на жизнь каждого россиянина, ведущие отечественные эксперты представили в докладе «Квантовые технологии для государства и бизнеса: настоящее и будущее» на Форуме будущих технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир». Форум проходил с 9 по 14 июля в Москве. Доклад подготовлен экспертами Фонда Росконгресс, Российского квантового центра, ООО «СП Квант», ОАО «РЖД» и правительства Москвы.

Последовавший за развитием квантовой физики период взрывного технологического роста принято называть первой квантовой революцией, во время которой развивались многие технологии, основанные на коллективных квантовых явлениях. В частности, были созданы первые полупроводниковые транзисторы, ставшие благодаря возможной миниатюризации главными

строительными элементами интегральных микросхем, а также лазеры – устройства генерации потока излучения.

С конца XX века мир находится на пороге второй квантовой революции. Ее ключевое отличие от первой заключается в способности управлять квантовыми системами на уровне отдельных частиц, например, атомов и фотонов. Методы и решения, основанные на высоком уровне контроля над индивидуальными квантовыми объектами, принято называть «квантовыми технологиями».

По мнению ученых, перспективными для бизнес-задач могут быть три направления развития квантовых технологий: квантовые вычисления (различные версии квантовых компьютеров и эмуляторы их работы), квантовая защита информации (квантовые коммуникации и постквантовая криптография, то есть новые устойчивые к квантовому взлому методы шифрования) и квантовые сенсоры. Последним термином специалисты обозначают устройства, использующие в своей работе сверхчувствительные квантовые эффекты. Развитие ультрачувствительных датчиков нового поколения может дать мощный импульс сразу в нескольких областях: обороне, безопасности, навигации (космос, беспилотный транспорт), строительстве, геологоразведке и добыче полезных ископаемых, в медицинской диагностике и терапии, индустрии 4.0.

Научные прорывы в развитии квантовых компьютеров, которые мы наблюдаем в последние годы, позволяют надеяться, что уже к 2025-2030 годам мир ждет массовое внедрение квантовых компьютеров. После этого этапа внеквантовое технологическое лидерство станет попросту невозможным. Именно поэтому уже сейчас крупные международные компании знакомят своих сотрудников с квантовыми вычислениями, наращивают практический опыт использования таких технологий.

В 2024-2025 годах эксперты ожидают появления в мире прототипов квантовых вычислительных систем на основе более чем 1000 кубитов и облачного доступа к ним. К этому времени квантовые компьютеры могут превзойти классические в решении некоторых практических задач. Также эксперты отметили, что после 2030 года могут появиться устройства с миллионом и более кубитов, которые будут моделировать очень сложные химические системы, решать задачи аэро- и гидродинамики, осваивать криптоанализ.

Новейшие разработки повысят конкурентоспособность нашей страны, смогут защищать персональные данные как никогда прежде, выведут на новый уровень медицину, значительно улучшат качество жизни в городах.

В России поддержку развития технологий квантовых вычислений осуществляет федеральный проект «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Источники: admnews.ru, 17.07.2023

В России появился 16-кубитный квантовый компьютер на ионах

Физики из ФИАН совместно с коллегами из Российского квантового центра представили 16-кубитный квантовый компьютер на ионах. Во время презентации на Форуме будущих технологий на компьютере было запущено моделирование гидрида лития. Об этом сообщает ТАСС.

Ионы – это популярные кандидаты на роль кубитов. Их отличает высокая эффективность хранения квантовой информации и большое время когерентности. В новом устройстве физики использовали цепочку ионов иттербия, запертых в ловушке при низкой температуре. К 2024 году ученые планируют увеличить число кубитов до 20. Подробнее об российских квантовых компьютерах вы можете прочитать в материале «Квантовое преследование».

В гарвардском квантовом симуляторе на холодных атомах 256 кубитов. В российском квантовом симуляторе на холодных атомах – один. Десятикубитный квантовый вычислитель компании Honeywell на ионах – один из лидеров среди всех квантовых компьютеров вообще. В российских квантовых компьютерах на ионах – кубит тоже один.

Источник: nplus1.ru, 14.07.2023

Нижегородский Университет Лобачевского присоединился к Национальной квантовой лаборатории

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (ННГУ) присоединился к консорциуму Национальной квантовой лаборатории. Об этом сообщили ТАСС в пятницу в пресс-службе вуза.

«В этом году на базе физического факультета ННГУ открыта первая в регионе образовательная программа по квантовым технологиям. Ожидается, что выпускники новой программы будут востребованы не только в Нижегородской области, но и по всей стране. В Нижегородском университете выполняются научно-исследовательские работы в области разработки

квантовых компьютеров на основе кремния, совместимых с традиционными технологиями микроэлектроники. Эти работы выполняются в рамках реализации дорожной карты высокотехнологичной отрасли «Квантовые вычисления», – приводятся в сообщении слова исполняющего обязанности ректора ННГУ Олега Трофимова.

В университете пояснили, что в ноябре 2020 года госкорпорация «Росатом» объявила о запуске нового федерального проекта – Национальной квантовой лаборатории. Его участниками стали «СП «Квант», НИУ ВШЭ, НИТУ МИСиС, МФТИ (НИУ), Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН, Российский квантовый центр и Фонд «Сколково». Лидером технологического объединения выступает «СП "Квант» – оператор дорожной карты, единый центр компетенций и проектный офис «Росатома» по направлению «Квантовые вычисления».

Трофимов подчеркнул, что вуз принимает активное участие в развитии квантовой отрасли в России и включается в развитие отечественных квантовых технологий и разработку продуктов квантовых вычислений. Квантовые технологии, по его словам, – одно из основных направлений развития университета в программе стратегического академического лидерства «Приоритет 2030». В 2022 году в ННГУ созданы две новые научно-исследовательские лаборатории: лаборатория материалов для квантовых технологий и лаборатория перспективных квантовых стандартов частоты и систем точного времени.

По словам губернатора региона, председателя наблюдательного совета ННГУ Глеба Никитина, Нижегородская область – это традиционно регион инноваций. «Мы сейчас осуществляем научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы во всех квантовых субтехнологиях: это квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовая метрология и сенсоры», – цитирует Никитина пресс-служба.

Соглашение о присоединении к консорциуму подписано на первом Форуме будущих технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир», сообщили в вузе.

Источник: nauka.tass.ru, 14.07.2023