



КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА ДЛЯ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

QUANTUM TECHNOLOGIES, BASIS FOR NEW TECHNOLOGICAL REVOLUTION

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.78.7.28.31

Д.Гудилин / dug@list.ru
D.Gudilin

Одним из значимых событий форума "Открытые инновации", который прошел с 16 по 18 октября в технопарке "Сколково", стала панельная дискуссия "Прикладные квантовые технологии. Как меняется мир?", в которой приняли участие ведущие российские и мировые эксперты в области развития квантовых технологий. Хедлайнером дискуссии стал известный физик и футуролог Митио Каку, который предрек возможность уже в обозримом будущем пересылать свои эмоции и чувства через квантовые сети. По его мнению, будет создан новый Интернет, который позволит связывать один человеческий мозг с другим без посредников.

One of the significant events of the Open Innovations forum, which took place from 16 to 18 October at the Skolkovo Technopark, was a panel discussion "Applied quantum technologies. How is the world changing?" with the participation of leading Russian and world experts in the field of quantum technologies. The headliner of the discussion was well-known physicist and futurist Michio Kaku, who predicted the possibility to send human emotions and feelings through the quantum networks in the foreseeable future. In his opinion, a new Internet will be created that will allow one human brain to be connected to another without intermediaries.

Крупнейшие мировые державы вкладывают огромные средства в развитие квантовых технологий. Например, в Китае финансирование проектов по разработке квантовых сетей, компьютеров и сенсоров превышает 1,5 млрд долл. США в год. Суммарные инвестиции крупнейших корпораций мира, включая Google, IBM, Microsoft, Intel и Alibaba, приближаются к 1 млрд долл. США в год. В рамках панельной дискуссии на форуме "Открытые инновации" были рассмотрены перспективы развития данного направления и проблемы участия России в "квантовой гонке".

Модератор дискуссии, генеральный директор Российского квантового центра Руслан Юнусов, предваряя обсуждение, отметил, что в настоящее время постепенно созревают условия для второй квантовой революции. Если плодами первой такой революции можно считать полупроводники и лазерную оптику, то результаты следующего прорыва пока трудно предсказать. Однако предпосылки для него уже созданы. В последние десятилетия ученые научились

управлять одиночными квантовыми частицами – фотонами, атомами и ионами, – а также создавать искусственные квантовые системы. Существующие квантовые технологии разделяются на три области: сенсоры, позволяющие получать информацию из внешней среды; квантовые коммуникации, обеспечивающие защищенную передачу данных; квантовый компьютер для вычислений и хранения данных. В области прикладного использования квантовых коммуникаций лидерство захватил Китай. Уже построена квантовая сеть длиной около 2 тыс. км, соединившая Пекин, Шанхай и еще несколько городов. Около года назад китайцы первыми запустили в космос квантовый спутник.

Митио Каку, профессор теоретической физики нью-йоркского Городского университета (США), считает, что полупроводниковые технологии уже подошли к пределу своих возможностей. В частности, закон Мура, задававший темп развития инновационных направлений науки и промышленности, в области полупроводников уже фактически не выполняется, поэтому назрела



Фото: ТАСС

Панельная дискуссия "Прикладные квантовые технологии. Как меняется мир?"
 Panel discussion "Applied quantum technologies. How is the world changing?"

необходимость в новой прорывной технологии, которая даст импульс дальнейшему росту. По мнению М.Каку, квантовая революция уже идет полным ходом – об этом свидетельствуют огромные инвестиции крупнейших высокотехнологичных компаний в разработку квантовых компьютеров. Однако, пока неизвестно, когда будет совершен реальный прорыв. Возможно, что человечеству для этого нужно будет объединить свои ресурсы. Развитие квантовых вычислений позволит выйти на новый уровень во многих областях, например, в разработке искусственного интеллекта и организации коммуникаций между людьми.

Алексей Устинов, профессор Технологического института Карлсруэ (Германия), уточнил содержание понятия "квантовый компьютер". Он констатировал, что наиболее перспективной технологической основой для такого устройства считаются сверхпроводящие схемы. Квантовый компьютер использует возможности наложения битов в разных пропорциях и с разной

фазой с образованием двухуровневых квантовых элементов – квантовых битов или кубитов. Множество таких наложений, а значит и возможностей представить информацию, бесконечно. Разработка искусственных квантовых систем начались уже более 15 лет назад, причем изначально сформулированный для полупроводников закон Мура сегодня актуален для технологии сверхпроводимости и искусственных кубитов на сверхпроводниках. Так, за 15 лет время когерентности, то есть время, в течение которого сохраняется квантовое состояние, увеличилось примерно в миллион раз. Крупнейшие компании – Google, Intel, IBM – уже добились определенных успехов в создании квантовых вычислительных систем на сверхпроводниках. В частности, Intel сделал компьютер на 17-ти кубитах, IBM – на 16-ти кубитах, Google анонсировал создание компьютера на 49-ти кубитах. В будущем эти системы позволят выполнять вычисления, которые пока недоступны для существующей компьютерной техники. Отвечая на вопрос



Фото: ТАСС

 Руслан Юнусов
 Ruslan Yunusov


Фото: ТАСС

 Алексей Устинов
 Alexey Ustinov

о практических приложениях квантовых технологий, А.Устинов отметил, что новые идеи будут появляться по мере создания работающих прототипов. Например, после того, как IBM предложила научной общественности технологию Quantum Experience, при помощи которой можно было удаленно работать с квантовым компьютером на пяти кубитах, возникло огромное число новых идей.

Сергей Кулик, руководитель лаборатории квантовых оптических технологий МГУ, остановился на проблемах развития квантовой связи. Он отметил, что исследования, которые ведутся в течение последних 20–30 лет, в целом решили проблемы технической реализации передачи данных, и уже созданы прототипы машин для квантовой криптографии – шифраторов. В настоящее время необходимо переходить к коммерциализации технологий. При этом, очень важно развивать образование, готовить квалифицированных специалистов в области квантовых технологий.

Аркадий Дворкович, заместитель председателя правительства РФ, заверил присутствующих, что государство будет поддерживать фундаментальную науку и образование, финансировать и координировать их развитие, опираясь на ведущие научные школы. Для этого создаются условия для постоянного взаимодействия научных коллективов, бизнеса, университетов и государственных

структур, заинтересованных в прикладных разработках. Правительство придерживается принципа множественности источников финансирования и поддержки, осуществляемой как в рамках государственных научных программ, так и фондами и другими институтами. Результатом такой поддержки должна быть реализация конкретных проектов в партнерстве с исследователями и частным бизнесом.

Григорий Трубников, заместитель министра образования и науки РФ, отметил, что в нашей стране успешно реализуется целый ряд проектов в области квантовых технологий с участием МГУ им. М.В.Ломоносова, МИСиС, МФТИ, НГТУ, Университета ИТМО, Российского квантового центра, Госкорпорации "Росатом". По мнению Г.Трубникова, Россия обладает заделами и компетенциями и во всех областях развития квантовых систем. Разработан новый формат государственной поддержки перспективных научных и прикладных направлений – комплексные научно-технические программы (КНТП), объединяющие ученых, разработчиков технологий, потенциальных заказчиков и представителей регулирующего органа исполнительной власти. Две такие программы – посвященные фотонике, а также суперкомпьютерам и системам обработки и анализа больших данных – будут непосредственно связаны с квантовыми технологиями.



Фото: ТАСС

Митио Каку
Michio Kaku



Фото: ТАСС

Сергей Кулик
Sergey Kulik

Сергей Гарбук, заместитель генерального директора Фонда перспективных исследований, выразил мнение, что научная актуальность квантовых технологий не вызывает сомнений, но достигнутые результаты пока не доказывают наличие в них прикладного смысла. Более того, по мнению спикера, пока не сформулировано ни одной задачи для квантового компьютера, которая не может быть с меньшими затратами решена средствами обычной вычислительной техники. Тем не менее, ФПИ участвует в работе межведомственной рабочей группы, объединяющей представителей заинтересованных органов исполнительной власти, промышленности, банковской сферы, силовых структур, которая обсуждает перспективы прикладных приложений квантовых технологий. Создана экспертная группа, в которую входят ведущие ученые. ФПИ уже финансирует три проекта, связанных с квантовыми технологиями, в том числе два – в области квантовых коммуникаций и один – в сфере квантовых вычислений.

Томмасо Каларко, директор Института комплексных квантовых систем университета Ульма (Германия), подчеркнул необходимость международного сотрудничества в области разработки и развития квантовых технологий. По его мнению, ни одному государству мира не удастся в одиночку справиться с проблемами такого масштаба. При этом необходимы междисциплинарный подход с объединением компетенций специалистов

из разных областей знаний и эффективная конкуренция между различными направлениями, чтобы максимальную поддержку получали наиболее перспективные проекты. Очень важно, чтобы ученые получали поддержку от потенциальных пользователей, которые подсказывали бы идеи практического применения научных результатов.

Сергей Горьков, председатель Внешэкономбанка, считает, что квантовые технологии – фундаментальное направление, которое способно радикально изменить мир. Он отметил, что по прогнозам аналитических центров, в ближайшие пять лет квантовый компьютер станет достоянием человечества. В частности, в Китае полным ходом идет создание 50-кубитного компьютера, который будет готов в следующем году. В области квантовых коммуникаций тот же Китай обладает уникальным опытом. Разработки квантовых сенсоров уже близки к стадии коммерциализации во многих странах. В этой ситуации, чтобы сохранить место в числе ведущих мировых держав, России необходимо совершить опережающий рывок в области развития квантовых технологий. Принятых государством мер, по мнению спикера, недостаточно, и необходимо объединять усилия различных институтов. Для этого предлагается создать единую платформу – "квантовую инициативу", которая позволит стране активно включиться в "квантовую гонку". ■