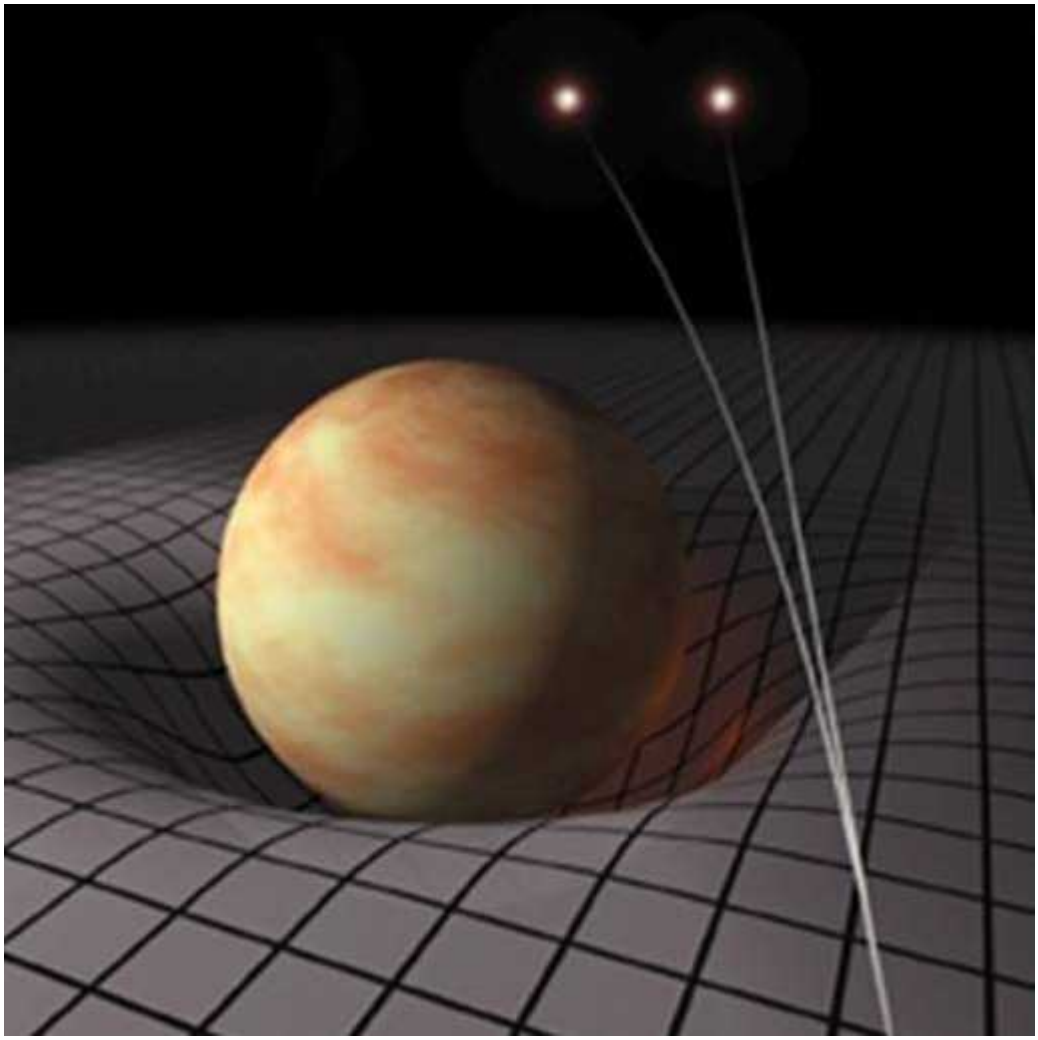
Наша Газета
nashagazeta.ch
Опубликовано на Швейцария: новости на русском языке (https://nashagazeta.ch)

EPFL на пороге квантовой революции | Des ordinateurs sobres et quantiques: la révolution est imminente

Author: Ольга Юркина, Лозанна , 19.12.2011.



Феномены квантовой механики скрывают громадный потенциал для сферы нанотехнологий и микроэлектроники

Хитрая технология, основанная на одном из феноменов квантовой механики, уже с 2017 года могла бы изменить принцип работы мобильных телефонов и значительно снизить энергетические затраты электронных приборов.

|
Une électronique 100 fois moins gourmande en énergie? Grâce à un phénomène quantique appelé «effet tunnel», des microchips d’un genre nouveau pourraient débarquer dans nos téléphones mobiles dès 2017.
Des ordinateurs sobres et quantiques: la révolution est imminente

Современный компьютер – собрание не менее миллиарда транзисторов в одном только центральном процессоре. Представьте себе миллионы маленьких выключателей, активированных или разомкнутых, которые создают комбинации для получения знаменитых кодов двоичной системы из ноликов и единичек. Ряды обыкновенных циферок находятся в основании всех наших электронных писем, видео на youtube и даже движений курсора мышки на экране.

В условиях энергетического кризиса, потребление электричества маленькими транзисторами остается центральной проблемой, заставляющей ученых и инженеров ломать голову. В Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL) параллельно ведется сразу несколько разработок для снижения расходов энергии электронными приборами. Про одно из революционных открытий – потенциала использования молибденита для производства сверхлегких микрочипов – мы уже писали. К слову, это исследование перешло на новую стадию: сотрудники Лаборатории электроники и наноструктур недавно представили первую интегральную микросхему с транзисторами из молибденита.

Но сегодня речь пойдет об альтернативной технологии, основанной не на свойствах материалов, а феноменах квантовой физики.

Законы, определяющие движение и взаимодействие в пространстве микрочастиц – молекул, атомов, атомных ядер – кардинально отличаются от постулатов классической механики, описывающей видимый мир предметов и явлений. Порой принципы, регулирующие микроскопические явления, могут показаться нормальному человеку лишенными здравого смысла. Это нормально, ибо мы привыкли иметь дело с предметами гораздо больших размеров и все, что связано с микромирами, кажется областью научной фантастики.

Один из удивительных феноменов квантовой механики и лег в основу технологии, предложенной учеными EPFL для разработки нового поколения компьютеров. Название у него поэтичное: квантовый туннельный эффект. Речь действительно идет о некоем абстрактном туннеле – области пространства, в которую частица не могла бы попасть, если бы подчинялась законам привычной нам классической механики.

Представьте себе, что маленький шарик катается внутри сферической ямки. Его энергия зависит от его кинетической энергии и действующей на него силы тяжести. Вот шарик достигнул борта ямки: если бы его энергия теперь превысила силу тяжести, он выскочил бы за борт. По законам механики Ньютона, шарик не может выкатиться из ямки без дополнительного толчка, если его собственной энергии не достаточно. Пока все логично.

Что ж, придется смириться с тем, что в квантовой механике действуют иные законы. Квантовая частица, находящаяся в условной ямке, тоже может преодолеть ее борт в том случае, если у нее достаточно энергии. Научное название такого борта – потенциальный (для преодоления) барьер. Согласно законам квантовой физики, если

по ту сторону потенциального барьера уровень напряженности энергетического поля ниже, чем энергия самой частицы, она теоретически может выпрыгнуть за пределы борта даже в том случае, если сама по себе не обладает необходимой энергией. Механизм прохождения частицы через потенциальный барьер и называется туннельным эффектом.

Исследователи EPFL и их коллеги в центре нанотехнологий IBM Цюриха и лаборатории микроэлектроники CEA-LETI в Гренобле использовали этот феномен в разработке системы, которая уже с 2017 года может сделать повседневной реальностью квантовые компьютеры и телефоны. При этом новая технология позволит почти в сто раз снизить потребление энергии электронными приборами. Принцип работы революционной системы руководитель исследования в EPFL Адриан Ионеску изложил в новом номере журнала «Nature».

В настоящее время транзисторы представляют собой мини-выключатели, работающие на электрическом напряжении. Технология tunnel-FET классический принцип с квантовой физикой. В каждом транзисторе есть два пространства – «комнатки», разделенные энергетическим барьером. Когда транзистор выключен, то в первой комнатке терпеливо ожидают выхода на дело батальоны электронов. Электрическое напряжение дает электронам достаточное количество энергии, чтобы пере шагнуть за границы барьера в другую комнату: теперь транзистор активирован.

В нормальных транзисторах квантовый туннельный эффект скорее мешает нормальному функционированию – ведь отдельные электроны, даже не обладая необходимой энергией, могут перепрыгнуть барьер и «включить» контакт. Однако если уменьшить транзистор до микроскопических размеров, можно усилить туннельный эффект и сделать его основным «переносчиком» электронов. В таком случае необходимое электрическое напряжение для активации транзистора – 1 вольт – будет сокращено до 0,2 вольт, а потребление энергии аппаратом понизится почти в сто раз.

Прототипы микрочипов нового поколения, разработанные в IBM и CEA, уже прошли испытания. «С этого момента мы вполне можем предположить переход к массовому производству квантовых аппаратов уже в начале 2017 года», комментирует Адриан Ионеску. Микрочипы tunnel-FET обладают громадным потенциалом, в частности, в области мобильной электроники. Так, они позволили бы качественно повысить автономию аккумулятора (то, в чем так часто упрекают современные смартфоны). Правда, на настоящий момент, речь еще не идет о внедрении этой технологии в суперкомпьютеры, - уточнили ученые.

Проект вписывается в обширную программу EPFL по разработке экологических технологий, снижающих потребление энергии. Нет сомнений, что tunnel-FET представляет собой настоящий квантовый скачок – технологический прорыв в сфере производства компактных и экономных в использовании электричества микропроцессоров.

Увлекательно и просто - о квантовом туннельном эффекте

нанотехнологии швейцария
новые технологии швейцария
Статьи по теме

Лозаннские ученые совершили революцию в электронике
Металлический мушиный глаз размером с апельсин
EPFL и Гарвард обнародовали совместную программу исследований
В лозаннском EPFL хотят создать вторую кожу для человека
Nissan и EPFL изобретают автомобиль будущего
В Швейцарии появился новый Центр нанотехнологий IBM
Российские нанотехнологии в Швейцарии
Чем опасны нанотехнологии?
Швейцарские часы заинтересовались нанотехнологиями

Source URL: *https://nashagazeta.ch/node/12695*