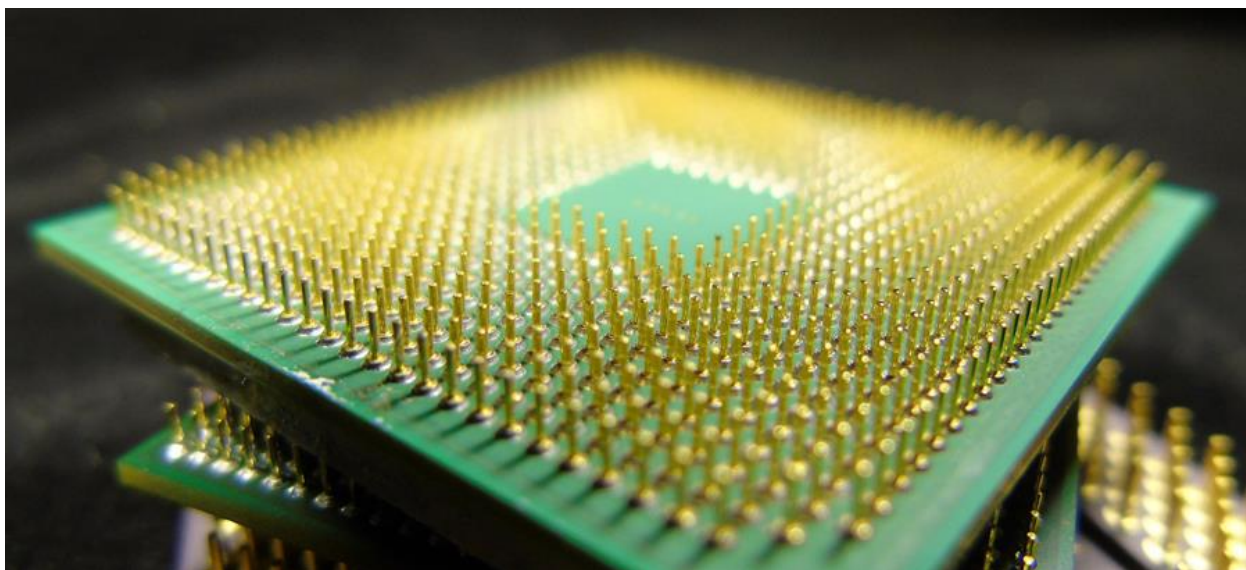


Микроэлектроника будет еще меньше: в чипы полностью встроили светодиоды

Новое изобретение — интегрированные непосредственно в компьютерные микросхемы светодиоды — поможет удешевить производство чипов и еще больше уменьшить микроэлектронику, в которой светодиоды используются для датчиков и технологий связи.

В современной электронике без светодиодов никуда — именно они отвечают за работу многих уже привычных нам технологий. Например, в смартфонах используется светодиодный датчик приближения, а также светодиоды задействуются для измерения расстояния в камерах с автофокусом и распознавания жестов.

Но есть проблемы с изготовлением светодиодов из кремния, из которого производят компьютерные чипы. У кремния отличные электронные свойства, но с оптическими характеристиками у него не все гладко — этот материал является плохим источником света.



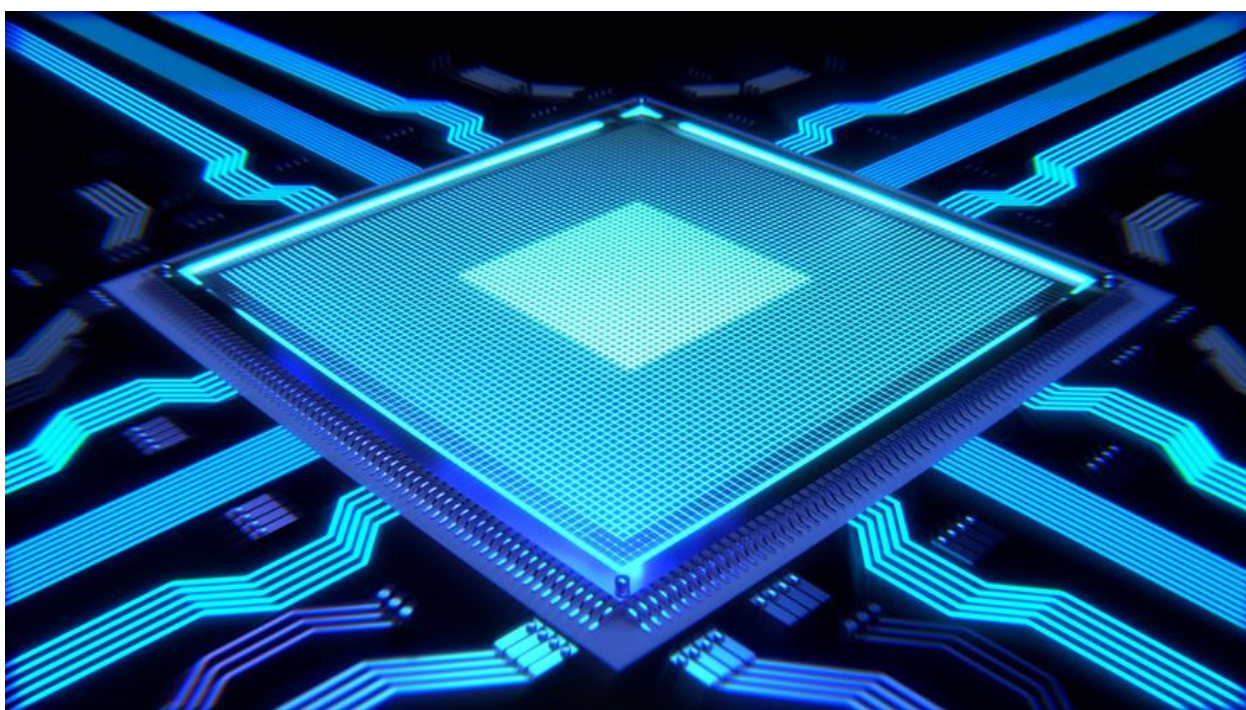
Это означает, что светодиодные датчики должны производиться отдельно от микросхем и уже потом их объединяют, что весьма затратно. Например, светодиод в датчике приближения сделан из полупроводников типа AlInB₃V, названных так, потому что они содержат элементы из третьей и пятой колонок периодической таблицы. Эти полупроводники с оптической точки зрения более эффективны, чем кремний — они производят больше света при заданном количестве энергии. Но в результате даже миниатюрный датчик приближения увеличивает общую стоимость смартфона.

В исследовательской лаборатории электроники (RLE) Массачусетского технологического института изготовили кремниевый чип с полностью

интегрированными в него светодиодами, достаточно яркими, чтобы можно было использовать их в самых современных сенсорах и технологиях.

Сначала ученые MIT разработали кремниевый светодиод со специально спроектированными переходами — контактами между различными зонами диода — для увеличения яркости. Это повысило его эффективность: светодиод работает при низком напряжении, но по-прежнему производит достаточно света для передачи сигнала по 5-метровому оптоволоконному кабелю. Кроме того, светодиоды изготовили вместе с другими кремниевыми микроэлектронными компонентами, в числе которых транзисторы и детекторы фотонов.

Хотя новый светодиод не затмевает по яркости традиционный полупроводниковый светодиод из полупроводников типа AlInBV, все-таки он превосходит все предыдущие разработки на основе кремния.



Новый кремниевый светодиод может включаться и выключаться быстрее, чем ожидалось. Исследователи использовали его для передачи сигналов на частотах до 250 МГц, то есть технология потенциально может использоваться не только для датчиков, но и для эффективной передачи данных.

Сейчас ученые уверены, что новые светодиоды можно будет встроить прямо в кремниевый чип устройства и на это не потребуется дополнительных затрат.

Кроме того, есть надежды даже на улучшение характеристик и эффективности светодиодов. Размеры электроники постоянно уменьшаются, а в микроскопическом масштабе полупроводники типа AlInBV имеют неидеальные поверхности, пронизанные ненасыщенными связями, которые позволяют терять энергию в виде тепла, а не света.

Кремний же, напротив, образует более чистую кристаллическую поверхность, а это позволяет кремниевым интегральным схемам связываться друг с другом напрямую с помощью света вместо электрических проводов. Это даже удивительно, поскольку кремний имеет запрещенную зону с непрямыми переходами и обычно не излучает свет.

Разработчики технологии считают, что они смогут ее усовершенствовать до такой степени, что однажды светодиоды можно будет дешево и эффективно интегрировать в кремниевые чипы, и это станет промышленным стандартом.

https://zoom.cnews.ru/rnd/article/item/mikroelektronika_budet_eshche_menshe_v_chipy_polnostyu_vstroili