

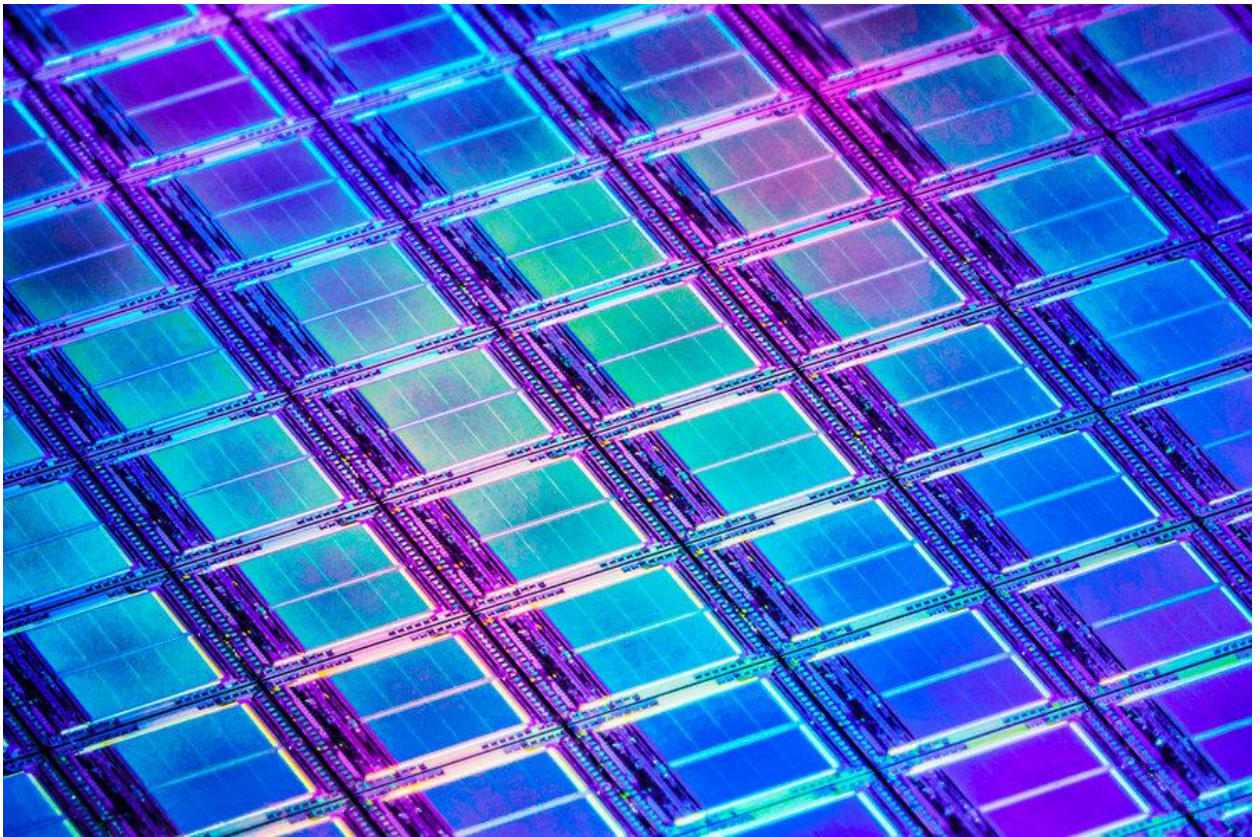
Кремний не вечен: новый сплав обещает прорыв

Ученые выяснили, что арсенид галлия-индия подходит для изготовления высокопроизводительных компьютерных транзисторов. При работе на высоких частотах транзисторы из этого сплава вполне способны составить конкуренцию кремнию.

На протяжении многих десятилетий в производстве компьютерных микросхем и транзисторов доминировал только один материал — кремний. Даже мировая технологическая столица — Кремниевая долина — носит его имя. Но эпоха кремния не может длиться вечно — миру скоро будут нужны еще более производительные транзисторы.

Исследователи из MIT доказали, что InGaAs (арсенид галлия-индия) имеет огромные перспективы для изготовления более компактных и энергоэффективных транзисторов, чем кремниевые. Ранее ученые уже изучали этот сплав, но считали, что у транзисторов из InGaAs производительность хуже, чем у кремниевых. Однако новая работа показывает, что такое ухудшение эффективности не является внутренним свойством самого материала и проблему можно решить.

Транзисторы — это строительные блоки любого компьютера. Их роль в качестве переключателей, останавливающих электрический ток или позволяющих ему течь, просто огромна. Но для повышения вычислительной мощности компьютеров в будущем, как и сейчас, инженерам придется разрабатывать все более компактные транзисторы с еще более высокой плотностью размещения. Возможности кремния — полупроводника, который сейчас используют для транзисторов — не безграничны. Но есть все шансы, что InGaAs станет ему конкурентом.



Уже известно, что InGaAs обладает отличными свойствами для переноса электронов — они легко переносятся через него даже при невысоком напряжении. Из этого следует, что транзисторы из InGaAs способны на быструю обработку сигналов, а это уже ведет к более быстрым вычислениям. А возможность работать при низком напряжении означает, что транзисторы из этого материала сделают компьютеры еще энергоэффективнее. Правда, до последнего времени была одна загвоздка.

Свойства материала для переноса электронов становятся хуже в небольших масштабах, как раз важных для производства более мощных процессоров с высокой плотностью транзисторов. Эта проблема ранее и привела ученых к заключению, что наноразмерные транзисторы из InGaAs не годятся для этой цели. Но специалисты из MIT доказали, что такая особенность — не более чем заблуждение.

Они выяснили, что проблемы с производительностью напрямую связаны с оксидными включениями. Они заставляют электроны застревать при попытке пройти через транзистор. Когда подключается напряжение, то при наличии захваченных электронов в канале сила тока будет ограничена. Следовательно, и производительность транзистора при наличии оксидных включений будет ниже.

Также ученые определили причину появления оксидных включений, изучив частотную зависимость транзистора — скорость, с которой электрические импульсы проходят через транзистор. На низких частотах производительность наноразмерных транзисторов из InGaAs ухудшилась. Но на частотах 1 ГГц и выше они работали нормально — оксидные включения больше не были помехой. Производительность транзисторов стала высокой и конкурентоспособной.

Сейчас исследователи надеются, что этот результат побудит сообщество продолжить изучение использования InGaAs в качестве материала для транзисторов. Обнаруженную проблему можно решить, а материал является очень перспективной заменой кремнию.

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