

# Корпорация Intel и калифорнийский университет в Санта-Барбаре разрабатывают первый в мире гибридный кремниевый лазер

Ученые корпорации Intel и Калифорнийского университета в Санта-Барбаре разработали первый в мире гибридный кремниевый лазер, работающий на базе обычного электрического напряжения и для изготовления которого использовались стандартные для кремниевых микросхем производственные процессы.

Это революционное достижение позволит устранить одну из основных преград на пути создания недорогих устройств на базе кремниевой фотоники, обладающих высокой пропускной способностью. Такие устройства смогут обеспечить эффективные внутренние и внешние соединения, которые будут использоваться при создании компьютеров и центров обработки данных будущего.

Исследователи смогли объединить светоизлучающие способности фосфида индия со способностью кремния проводить свет и создать единый гибридный кристалл. При приложении напряжения свет генерируется элементами из фосфида индия и передается по кремниевому волноводу, образуя непрерывный лазерный луч. Затем его можно применять для управления другими устройствами на базе кремниевой фотоники. Кремниевые лазеры будут способствовать широкому распространению кремниевой фотоники в компьютерах будущего, поскольку эта технология позволяет значительно снизить себестоимость за счет использования стандартных производственных процессов, применяемых в современной полупроводниковой индустрии.

«Благодаря этой разработке мы сможем создавать недорогие оптические шины данных с терабитной пропускной способностью для компьютеров будущего. Тем самым мы сможем приблизить наступление новой эры высокопроизводительных вычислений, – отметил Марио Паниччиа (Mario Paniccia), директор лаборатории Photonics Technology Lab в корпорации Intel. – Несмотря на то, что до начала коммерческого использования этой технологии еще очень далеко, мы уверены, что на одной кремниевой микросхеме можно будет разместить десятки и даже сотни гибридных кремниевых лазеров, а также других компонентов на базе кремниевой фотоники».

«Наша совместная с корпорацией Intel программа исследований – наглядный пример плодотворного сотрудничества представителей отрасли и научных организаций, которое способствует как развитию науки, так и технологий, – отметил профессор Калифорнийского университета в Санта-Барбаре Джон Боуэрс (John Bowers). – Объединив наш опыт изучения свойств фосфида индия и богатый опыт корпорации Intel в области кремниевой фотоники, мы смогли создать новаторскую комбинированную лазерную структуру, которая может быть реализована на уровне подложки или отдельного кристалла. Это решение может способствовать крупномасштабному проникновению оптических технологий в кремниевые платформы. Мы являемся свидетелями наступления эры микросхем на базе кремниевой фотоники с высокой степенью интеграции. Благодаря возможности использования имеющихся производственных процессов, они будут недорогими в серийном производстве».

## Технические подробности

Сегодня кремний широко используется в массовом производстве недорогих электронных устройств, но он также способен проводить, реагировать на наличие светового излучения, модулировать и даже усиливать свет, но не может эффективно излучать свет. В то же время лазеры на основе фосфида индия сегодня широко применяются в телекоммуникационном оборудовании. Но их индивидуальная сборка и настройка стоят дорого и создают препятствия на пути организации недорогого серийного производства таких устройств для нужд индустрии ПК.

Новаторская конструкция гибридного кремниевого лазера включает материал на основе фосфида индия для излучения и усиления света, а также предполагает использование кремниевого волновода для передачи света и управления лазером. Важнейший технологический прием при производстве таких устройств – использование

низкотемпературной кислородной плазмы (электрически заряженного газообразного кислорода) для создания тонкой пленки окиси (толщиной около 25 атомов) на поверхностях обоих материалов.

При нагревании и прижимании друг к другу двух материалов слой окиси выполняет функции «прозрачного клея», обеспечивая их сплавление в единый кристалл. При приложении напряжения свет, излучаемый материалом на основе фосфида индия, проходит через слой окиси и попадает в кремниевый волновод, который может проводить свет и управлять им, образуя гибридный кремниевый лазер. Конструкция волновода имеет очень существенное значение для того, чтобы обеспечить необходимую производительность и длину волны такого лазера.

Эта разработка подкрепляется другими достижениями корпорации Intel на пути выполнения ее долгосрочной исследовательской программы по созданию устройств кремниевой фотоники с использованием стандартных производственных процессов. В 2004 году исследователи корпорации Intel впервые продемонстрировали кремниевый оптический модулятор с полосой пропускания более 1 ГГц, что в 50 раз превышало возможности предыдущих образцов кремниевых модуляторов. В 2005 году исследователи корпорации Intel также впервые продемонстрировали, что кремний может служить для усиления света при использовании внешних источников света. Это позволило создать однокристалльный лазер с постоянной длиной волны на основе «эффекта Рамана».

Джон Боуэрс – профессор кафедры электротехники и вычислительной техники Калифорнийского университета в Санта-Барбаре. Он работает с материалами на базе фосфида индия и с лазерами уже более 25 лет. В настоящее время его исследования направлены на создание новаторских оптоэлектронных устройств с пропускной способностью на уровне 160 Гбит/с, а также на разработку технологий соединения разнородных материалов, которые позволят создавать новые электронные устройства с улучшенной производительностью.

Автор: Артур Скальский © Babr24.com НАУКА И ТЕХНИКА , МИР 👁 2524 19.09.2006, 16:12 📌 161

URL: <https://babr24.com/?ADE=32732> Bytes: 5616 / 5609 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

#### КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [irkbabr24@gmail.com](mailto:irkbabr24@gmail.com)

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [krsyay.babr@gmail.com](mailto:krsyay.babr@gmail.com)

Новосибирск: Алина Обская  
Телеграм: [@nsk24\\_link\\_bot](https://t.me/@nsk24_link_bot)  
эл.почта: [nsk.babr@gmail.com](mailto:nsk.babr@gmail.com)

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: [@tomsk24\\_link\\_bot](https://t.me/@tomsk24_link_bot)  
эл.почта: [tomsk.babr@gmail.com](mailto:tomsk.babr@gmail.com)

[Прислать свою новость](#)

#### **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"  
Телеграм: [@babrobot\\_bot](https://t.me/@babrobot_bot)  
эл.почта: [equatoria@gmail.com](mailto:equatoria@gmail.com)

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: [babrmarket@gmail.com](mailto:babrmarket@gmail.com)

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)