

ПРЕСС-РЕЛИЗ № 3298 ДЛЯ НЕМЕДЛЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Этот текст является переводом официальной версии пресс-релиза с английского языка и приведен исключительно для вашего удобства. В случае каких-либо несоответствий оригинальная версия на английском языке имеет приоритетное значение.

## **Mitsubishi Electric разработала первый в мире многоячеистый транзистор GaN-HEMT с непосредственным соединением с алмазной подложкой**

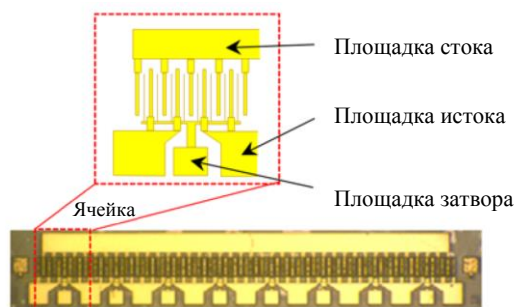
*Повышение энергоэффективности и надежности СВЧ-электроники*

**Токио, 2 сентября 2019 г.** – Корпорация Mitsubishi Electric (ТОКYO: 6503) совместно с Исследовательским центром глобальных микроэлектромеханических систем (МЭМС) и микротехники Национального Института Прогрессивной Промышленной Науки и Технологии (AIST) объявила о разработке нового транзистора с высокой подвижностью электронов на базе нитрида галлия (GaN-HEMT).

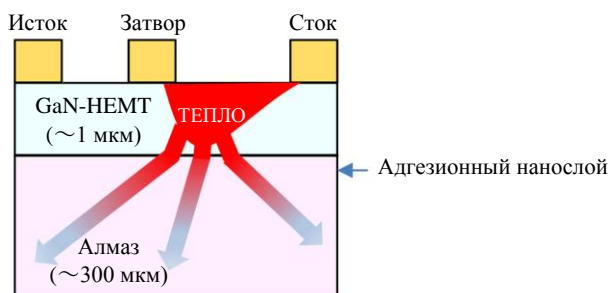
Прибор имеет многоячеистую структуру (т. е. состоит из множества параллельно расположенных транзисторных ячеек) и соединяется напрямую с обладающей высокой теплопроводностью монокристаллической теплоотводящей алмазной подложкой. Это первый в мире многоячеистый GaN-HEMT, изготовленный с помощью прямого соединения транзистора с монокристаллической алмазной подложкой.\* Инновационное устройство с высокой подвижностью электронов на основе нитрида галлия с алмазной подложкой (GaN-on-Diamond HEMT) повысит КПД суммирования мощности усилителей в базовых станциях мобильной связи и системах спутниковой связи, тем самым способствуя сокращению потребления энергии. Mitsubishi Electric сейчас проводит оптимизацию конструкции транзистора GaN-on-Diamond HEMT до его выхода на рынок, намеченного на 2025 год.

\* По данным исследований Mitsubishi Electric на 2 сентября 2019 г.

Впервые об этом научном достижении было объявлено на Международной конференции по твердотельным приборам и материалам (SSDM), которая проходит в Университете Нагоя (Япония) со 2 по 5 сентября текущего года.



Новый GaN-on-Diamond HEMT  
Ячеистая структура, вид сверху



Вид нового GaN-on-Diamond HEMT в  
поперечном разрезе

Корпорация Mitsubishi Electric занималась проектированием, изготовлением, оценкой и анализом GaN-on-Diamond HEMT, а уже в Национальном Институте Прогрессивной Промышленной Науки и Технологии (AIST) разработали технологию прямого соединения.

Частично это достижение основано на результатах, полученных в рамках проекта, заказанного Организацией по развитию новых энергетических и промышленных технологий (NEDO).

### **Ключевые характеристики:**

1. *Первый в мире многоячеистый GaN-HEMT на алмазной подложке*  
 Большинство существующих транзисторов GaN-HEMT с теплоотводной алмазной подложкой изготавливаются с использованием пленки с эпитаксиальным слоем GaN, из которой удалена кремниевая подложка и на которую алмаз осаждается в условиях повышенной температуры. Затем осуществляется сборка транзисторов HEMT на алмазной подложке пластины GaN. Однако, поскольку коэффициенты теплового расширения GaN и алмаза различны, пластина может сильно деформироваться в процессе производства, а это затрудняет сборку больших многоячеистых

транзисторов GaN-HEMT.

В ходе упомянутого выше исследования, из оригинального многоячеистого транзистора GaN-HEMT удалили кремниевую подложку, его тыльную поверхность подвергли шлифовке для утончения и уплотнения, после чего соединили непосредственно с алмазной подложкой при помощи адгезионного нанослоя. Многоячеистая структура использовалась для параллельного расположения восьми транзисторных ячеек, относящихся к типу, который используется в современных изделиях. Таким образом, была выполнена сборка первого в мире многоячеистого транзистора GaN-on-Diamond HEMT на основе монокристаллического алмаза с высокой степенью теплоотдачи.

*2. Улучшенная выходная мощность и энергоэффективность для расширенного диапазона радиоволн и энергосбережения по сравнению с оригинальным GaN-HEMT с такой же структурой, но на кремниевой подложке.*

Благодаря использованию монокристаллического алмаза (теплопроводностью 1900 Вт/мК), обладающего превосходными теплоотводящими свойствами, рост температуры GaN-HEMT уменьшается с 211,1 до 35,7 °С, что блокирует процесс термической деструкции. Это повышает отдаваемую мощность с 2,8 до 3,1 Вт на 1 мм ширины затвора и увеличивает КПД по добавленной мощности с 55,6 до 65,2%, тем самым обеспечивая значительную экономию энергии.

### **История вопроса**

Применение в последние годы высокопроизводительных транзисторов GaN-HEMT в высокомошных усилителях базовых станций мобильной и систем спутниковой связи позволило сделать оборудование более компактным, легким и эффективным. Однако из-за выделения тепла при работе на высокой мощности выходные заявленные характеристики, изначально присущие GaN-транзисторам,

не могут быть достигнуты на практике, при этом надежность транзисторов снижается. Анонсированный многоячеистый транзистор GaN-on-Diamond HEMT при использовании в высокомошных усилителях может обеспечить высокие показатели отдаваемой мощности и КПД по добавленной мощности, что снизит требования к энергопотреблению для базовых станций мобильной и систем спутниковой связи.

### **Патенты**

На указанные в настоящем пресс-релизе технологии подано девять заявок на получение патента в Японии и десять заявок - за рубежом. На указанные в пресс-релизе технологии получено два патента в Японии.

###

### **Контакты для прессы:**

Блинова Алена

ООО «Мицубиси Электрик (РУС)»

Тел.: +7 (495) 721 2073

[Alyona.Blinova@mer.mee.com](mailto:Alyona.Blinova@mer.mee.com)

<http://MitsubishiElectric.ru>

### **О компании:**

Корпорация с более чем девяностолетним опытом предоставления надежных высококачественных продуктов и услуг корпоративным и частным потребителям во всем мире, Mitsubishi Electric является признанным лидером в производстве, маркетинге и продаже электрического и электронного оборудования, используемого в информационных технологиях, телекоммуникациях, исследовании космоса, спутниковой связи, бытовой электронике, промышленных технологиях, энергетике, транспорте и строительстве. Более подробная информация о корпорации Mitsubishi Electric доступна на ее глобальном сайте <http://MitsubishiElectric.com>.

В 1997 году в Москве было открыто представительство Mitsubishi Electric Europe B.V., европейского подразделения корпорации, а спустя почти 17 лет для усиления ее присутствия в России и странах СНГ было создано ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» (МЭР). Общество было открыто в июне 2014 года, а позднее в Санкт-Петербурге и Екатеринбурге были зарегистрированы обособленные подразделения ООО «Мицубиси Электрик (РУС)». Основными направлениями работы МЭР и его обособленных подразделений являются продажа систем кондиционирования воздуха, промышленной автоматизации, продвижение высоковольтного энергетического оборудования, развитие бизнеса силовых полупроводников, визуально-информационных систем, холодильного оборудования, а также маркетинговые исследования с целью вывода на российский рынок новых продуктов корпорации. ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» является лауреатом премии доверия потребителей «Марка №1 в России» и признана лучшей иностранной компанией, работающей в России по итогам 2017 года экспертным советом конкурса-премии в области предпринимательства «Золотой Меркурий».

Более подробная информация о деятельности ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» в России и СНГ доступна на сайте <http://MitsubishiElectric.ru>.



ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» в социальной сети [Facebook.com](https://www.facebook.com/mitsubishielectricrus)



ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» в социальной сети [Twitter.com](https://twitter.com/mitsubishielectricrus)



ООО «Мицубиси Электрик (РУС)» в социальной сети [Instagram.com](https://www.instagram.com/mitsubishielectricrus)