

Плацдарм для кремниевой мини-фабрики

Председатель Правительства РФ **Дмитрий Анатольевич Медведев** провел совещание, посвященное перспективам развития отечественной микроэлектроники. В нем принял участие председатель СО РАН академик **Александр Леонидович Асеев**, что подтвердило возможность сибирской науки внести свой вклад в развитие электронной компонентной базы. Наиболее активно в этом направлении работает Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН

Нужен новый центр

Разработка новых приборов и схем нуждается в переходе на новый уровень технологического оборудования, ключевое требование к которому — обеспечение нанометровых размеров элементов в структурах, создаваемых приборах и схемах. Для решения этой проблемы нужны серьезные финансовые вложения.

В ИФП СО РАН имеются три технологические линейки для создания приборных структур и схем на основе полупроводниковых материалов: кремний-германий, A_3B_5 (арсенид галлия, нитриды) и A_2B_6 (кадмий-ртуть-теллур).

К сожалению, возможности этих линеек для практической реализации существенно затруднены, так как промышленные предприятия перешли на использование подложек диаметром 100 и более миллиметров, тогда как имеющиеся у ИФП СО РАН ростовые установки имеют максимальный диаметр пластин 76 миллиметров.

В связи с этим ученые предлагают создать при ИФП СО РАН новый научно-технологический центр национального значения — кремниевую мини-фабрику «Центр прототипирования изделий био-и нанoeлектроники» на основе разработок институтов СО РАН. Цель проекта — разработка и производство малых серий принципиально новых продуктов на основе технологий кремниевой нанoeлектроники. Многолетняя связь институтов ИФП СО РАН с университетами Новосибирска, Томска и Красноярска обеспечивает возможность подготовки высококвалифицированных кадров для функционирования этого центра.

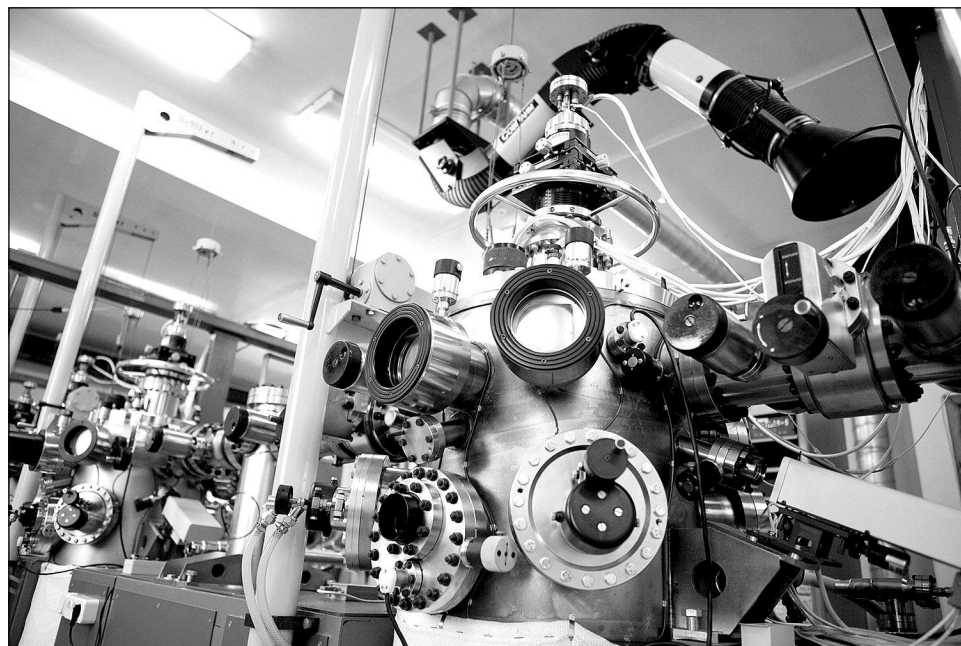
Неизведанный мир СВЧ

То, о чем сказано выше, далеко не единственное направление работы ИФП. В институте реализована оригинальная методика получения структур кремний-на-изоляторе DeleCut, что позволило разработать ряд нанотранзисторов с размерами активной области много меньше 100 нанометров, в том числе для радиационноустойчивой элементной базы.

В последнее время проводятся работы по применению в электронных устройствах алмазных пленок и по разработке элементной базы адаптивной, нейроморфной электроники и сенсорики на основе мемристоров (элементов, способных менять сопротивление в зависимости от протекающих через них зарядов) и нанопроволочных транзисторов с оксидами металлов, например, созданы нанопроволочные биосенсоры, которые использовались в качестве фемточувствительных сенсорных элементов для приложения в исследованиях в области живых систем.

Институт является разработчиком и поставщиком псевдоморфных $AlGaAs-InGaAs-GaAs$ и нитридных гетроструктур для предприятий-производителей мощных полевых транзисторов для СВЧ-техники. Только в последние годы они были сделаны для ОАО «Исток» им. А.И. Шокина, ОАО «Октава», ЗАО «Планета-Аргалл», НПП «Пульсар», НПФ «Микран». Сейчас пристальное внимание уделяется выращиванию полупроводниковых гетероэпитаксиальных структур $AlGaIn/GaN$ для следующего поколения мощных СВЧ-транзисторов и монолитных интегральных схем СВЧ-электроники. Прогресс в этой области СВЧ-техники стимулировал появление нового класса задач, связанных с передачей и преобразованием аналогового СВЧ-сигнала в оптический и наоборот, используя полупроводниковые структуры. Слияние радиоэлектроники и фотоники в одном полупроводниковом кристалле получило название радиофотоники. Численное трехмерное моделирование методом конечных разностей во временной области позволило показать высокую эффективность пересечения кремниевых полосковых волноводов (кремниевых проволок) с помощью вертикальной связи (через окисный слой). Это может использоваться в компонентах радиофотоники.

В институте выполняются работы по созданию быстродействующих элементов памяти на основе нитрида кремния с использованием альтернативных диэлектриков с высокой проницаемостью (ZrO_2 , HfO_2 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 , $BaSrTiO_3$) и ра-



диационноустойчивых элементов памяти на основе резистивного эффекта.

Что может эпитаксия?

ИФП СО РАН предложил методы формирования трехмерных полупроводниковых наноструктур разнообразной формы и геометрии на основе использования эпитаксиальных технологий, напряженных пленок и селективного травления «жертвенного» слоя. С помощью этой технологии, в частности, изготовлены полупроводниковые нанотрубки с высокоподвижным двумерным электронным газом на цилиндрической поверхности. По данной технологии созданы новые электромагнитные метаматериалы с трехмерными резонаторами, в том числе: киральные изотропные и анизотропные, высокочастотные магнитные, трубчатые с геликоидальной проводимостью, с подвешенными элементами и помещенными в полимер, обладающие гигантской оптической активностью и отрицательным коэффициентом преломления. Другим направлением является формирование гибридных и графеновых оболочек, а также графеновых пленок.

В институте разработана технология создания микроканальных матриц из

монокристаллического полупроводникового кремния с применением технологических процессов микроэлектроники и электрохимии. Такие пластины микронного или нанометрового размера могут быть использованы как мембраны для крупных органических молекул или фильтрации ультрадисперсных биоконплексов. Сейчас такие мембраны для биологического применения проходят испытания в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Ярким примером развития электронной компонентной базы является метод молекулярно-лучевой эпитаксии, который позволяет создавать полупроводниковые наноструктуры пониженной размерности, квантовые проволоки и квантовые точки, которые открыли новые возможности для дизайна материалов и приборов. Достижения в разработке и изготовлении полупроводниковых наноструктур определяются высоким уровнем развития в институте нанотехнологий и нанодиагностики. Это позволяет с атомной точностью получать наноструктуры с заданным структурным совершенством.

Соб. инф.
Фото из архива «НВС»

Нашли потерянный астероид

В сентябре российские астрономы с помощью телескопа сети «Мастер», установленного в Тункинской долине Бурятии, нашли астероид, «потерянный» американцами в 1998 году

Как сообщил директор астрономической обсерватории ИГУ **Сергей Язев**, 16 сентября телескоп зарегистрировал в созвездии Пегаса новый объект. Первые данные говорили о том, что это новый астероид, причем, возможно, угрожающий Земле. Но позже анализ траектории его движения показал, что это не открытие, а переоткрытие.

Открытие подтвердили румынские астрономы в Клуж-Напоке и чешские наблюдатели в Рокычанах. Но позже выяснилось, что этот объект был обнаружен автоматической системой LINEAR лаборатории поиска околоземных астероидов имени Линкольна Массачусетского технологического института еще в 1998 году. Тогда астероид получил название 1998 SU4. Его удалось наблюдать на протяжении четырех суток, после чего он был потерян. Ни одна обсерватория мира не видела этот астероид на протяжении шестнадцати лет. За прошедшие годы его орбита существенно изменилась, и он оказался в противоположной стороне неба по сравнению с расчетами, основанными на наблюдениях 1998 года.

Орбита переоткрытого астероида довольно интересна. Среднее расстояние от него до Солнца составляет 1,148 а.е., т.е. несколько больше, чем у Земли. Он летает по вытянутой орбите, в самой дальней от Солнца точке пересекая орбиту Марса, а в самой ближней — подходит к светилу в полтора раза ближе, чем Венера. Один оборот вокруг Солнца астероид делает за 449 суток, а плоскость его орбиты наклонена на 23 градуса к плоскости орбиты Земли. Размеры астероида оценить трудно, но, согласно существующей методике, связывающей яркость объекта с расстоянием до него, получается, что его габариты лежат в пределах от 170 до 380 метров.

Хотя, согласно принятым правилам, астероид должен быть отнесен к разряду опасных, реально нашей планете он не угрожает. За неделю до открытия, 8—9 сентября, астероид сближался с Землей, но обнаружить его астрономы всего мира не смогли, поскольку он двигался по дневному небу, причем очень быстро. Когда он вышел на ночное небо, 10—13 сентября его обнаружению мешала яркая Луна.

Соб. инф.

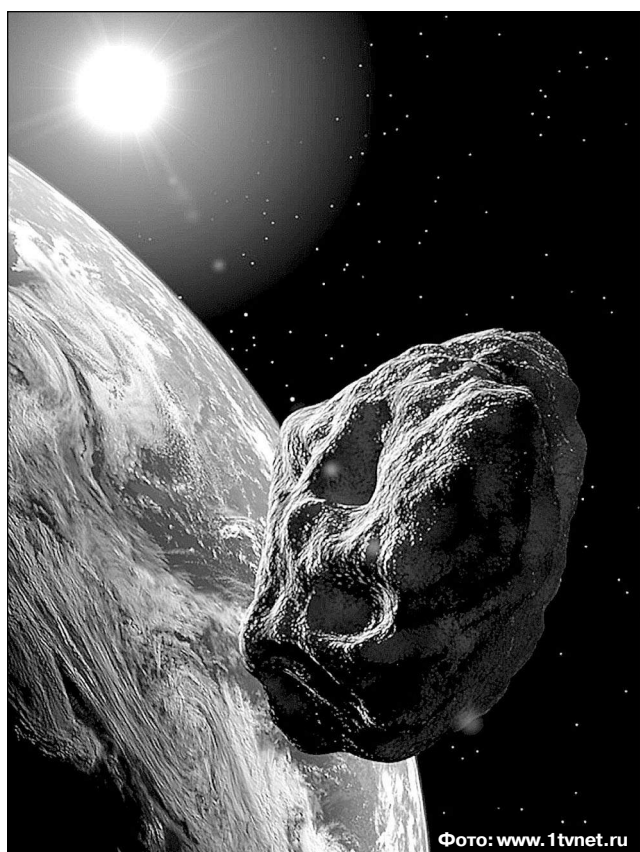


Фото: www.1tvnet.ru