

Activ Solar, Украина. Компания *Activ Solar* (Австрия) в настоящий момент реализует проект строительства крупной солнечной электростанции в Сакском районе Крыма. Общая площадь электростанции составляет 160 га, которые займут 360 тыс. солнечных модулей. На сегодняшний день введено в эксплуатацию 7,5 МВт. Станция будет производить 100 тысяч МВт·часов в год [6].

В заключение можно сказать, что энергия солнца — энергия будущего. На данный момент существует огромное количество проектов и разработок по усовершенствованию солнечных элементов. Дальнейшее распространение солнечных батарей во многом зависит от заинтересованности не только учёных или частного бизнеса, но и государственных структур. Ведь только с их помощью использование солнечных элементов приобретёт массовый характер.

Список использованных источников:

1. Изобретена ткань, вырабатывающая электричество // ECOLOGY.MD. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ecology.md/section.php?section=tech&id=8997>. — Дата доступа: 16.04.2013.
2. Созданы солнечные батареи из дерева // Hi-Tech News. Новости высоких технологий. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://hi-news.ru/technology/uchenye-sozdali-solnechnye-batarei-iz-dereva.html>. — Дата доступа: 16.04.2013.
3. Универсальные солнечные бумажные батареи // ENERGYCRAFT. — 26.07.2012. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://energycraft.ru/Solnechnaya-energiya/universalnye-solnenye-bumanye-batarei.html>. — Дата доступа: 16.04.2013.
4. Березин, А. Разработан принципиально новый тип солнечных батарей / А. Березин // Компьюлента. — 21.06.2012. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://science.complenta.ru/688154/>. — Дата доступа: 15.04.2013.
5. В Южной Корее изобретены батареи-наклейки // ПРОНЕДРА. — 10.04.2013. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pronedra.ru/alternative/2013/04/10/solnechnye-paneli/>. — Дата доступа: 16.04.2013.
6. Зеленцова, Ж. Общемировые перспективы развития солнечной энергетики / Ж. Зеленцова // ПРОНЕДРА. — 04.09.2012. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pronedra.ru/alternative/2012/09/04/solnechnaya-energetika/>. — Дата доступа: 15.04.2013.

ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ СПИНТРОНИКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

Буй Т. А., Науен Ч. К.

Молочко А. П. — канд. техн. наук, доцент

Представлен обзор новейших достижений в области исследований магнитных и магнитооптических взаимодействий в полупроводниковых структурах, динамики и когерентных свойств спинов в конденсированных средах, а также квантовых магнитных явлений в структурах нанометрового размера.

В качестве самой естественной и при этом более прогрессивной альтернативы обычной микроэлектронике ныне выступает технология под общим названием спинтроника. Имя это чаще всего расшифровывают как *SPIN TRansportelectrONICS*, то есть «электроника на основе переноса спина».

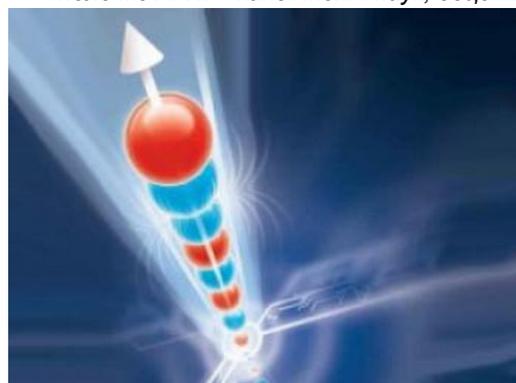
Основные достоинства и перспективы. Масса достоинств и преимуществ новой технологии возрастает день ото дня. Среди важнейших — быстрота и экономичность. Ведь спин электрона можно переключать из одного состояния в другое за много меньшее время, чем требуется на перемещение заряда по схеме, а делается это с куда меньшими затратами энергии. Плюс к этому, при перебросе спина не меняется кинетическая энергия носителя, значит, почти не выделяется тепло.

В совокупности все эти особенности технологии позволяют создавать на базе спина и спиновых токов (потоков электронных спинов единой полярности) существенно новые транзисторы, ячейки логики и памяти, которые заменяют собой обычные транзисторы в интегральных микросхемах. А это, в свою очередь, позволит и далее придерживаться тенденции к миниатюризации электроники. Попутно с развитием этой технологии выясняется, что спинтроника также открывает пути и к созданию совершенно новых типов устройств. Таких, к примеру, как светоизлучающие диоды (LED), порождающие свет с левой или правой круговой поляризацией, что очень полезно для приложений в области защиты, кодирования и уплотнения оптоэлектронных коммуникаций. Если заглянуть в будущее чуть-чуть подальше, выяснится, что уже намечилось появление таких спинтронных устройств, которые можно использовать как кубиты, то есть базовые элементы конструкции в квантовых компьютерах.

Направление развития и главные задачи. Для того, чтобы спинтронная революция в полупроводниковой индустрии произошла, надо найти оптимальные компоненты технологии, поисками которых исследователи заняты вот уже второй десяток лет. Обычно тут принято выделять три главные задачи:

- способы для инъекции (то есть «впрыска») спиновых состояний в схему;
- манипуляции со спином внутри схемы;
- детектирование спиновых состояний электронов после обработки.

Все эти задачи крайне желательно решить в условиях полупроводниковой среды, поскольку данные



материалы, скорее всего, в обозримом будущем и далее будут оставаться главной физической базой для электроники.

В настоящее время идет активная работа над созданием магнитных полупроводников, которые удовлетворяли бы всем требованиям, предъявляемым спинтроникой. Во-первых, материалы, из которых будут изготавливаться элементы спинтроники, не должны менять своих свойств под воздействием влажности, давления, температуры. Во-вторых, они должны быть «технологичными», например, допускать нанесение омических контактов и быть интегрируемыми с современной кремниевой электроникой. В-третьих, центральным вопросом спинтроники является вопрос о времени спиновой когерентности. Если это время слишком мало, то разориентация спинов приводит к потере информации, переносимой каждым спином. В-четвертых, используемые материалы должны обладать высокой подвижностью носителей заряда и быть ферромагнитными при комнатной температуре.

Еще одно новое направление, над которым работают исследователи, нацелено на создание оптического процессора, где информация к ядрам от электронов переносится с помощью пучков света. Союз магнитных полупроводников с фотоникой позволит создать запоминающие устройства на ядрах атомов. А благодаря интеграции традиционных составных частей компьютера на одном магнитно-полупроводниковом оптическом чипе можно получить сверхбыстрые и сверхэффективные нанокomпьютеры и другие устройства обработки, передачи и хранения данных. Следует также отметить, что магнитооптические полупроводники дадут возможность осуществлять прямое преобразование квантовой информации из электронного представления в оптическое и обратно, минуя процесс детектирования. Исследователи компании IBM создали ультравысокоскоростную и энергоэффективную технологию оптических коммуникаций, разработали новый метод передачи огромных объемов информации при беспрецедентно низком уровне потребления энергии. По сравнению с предыдущими подобными достижениями скорость передачи информации значительно возросла.

Области применения. На сегодняшний день полупроводниковая спинтроника в основном применяется в транзисторах, спинтронной памяти, спинтронном компьютере, спиновых диодах.

Спинтроника для хранения и операций с информацией использует крошечный магнитный момент электрона, спин, вращение электрона вокруг атома, вместо его электрического заряда. Это имеет большой потенциал для создания быстродействующих вычислительных систем, расходующих невероятно малое количество энергии (рис. 1).

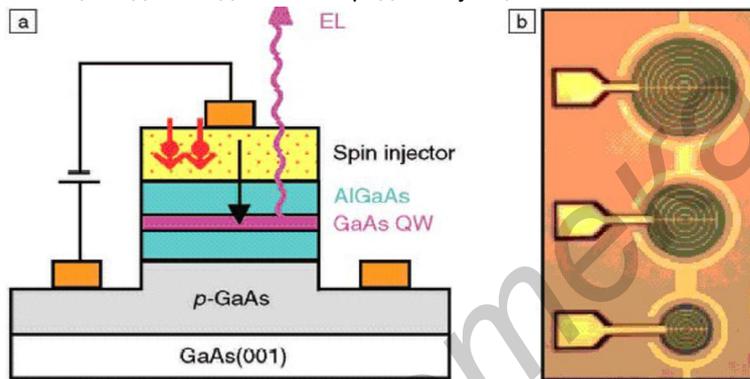


Рис. 1 – (а) Схема спин-светового прибора.

EL – электролюминесценция, QW – квантовая яма;

(б) фотография спин-светового диода.

Диаметр активной части составляет 400, 300 и 200 мкм

Новый тип спинтронной памяти (рис. 2) — данные хранятся не в электронах, а в ядрах атомов вещества. Ученым-физикам из университета Юты удалось создать самую долгоживущую спинтронную память, которая способна устойчиво хранить данные в течение двух минут, используя в качестве носителя информации не электроны, а собственно ядро атома вещества.

Ученые утверждают, что дальнейшее развитие этой области может привести к появлению нового типа компьютеров, которые будут загружаться только один раз в жизни, и будут оставаться в работающем состоянии все оставшееся время, при этом практически не потребляя энергии. Эти компьютеры будут использовать физическое явление, называемое туннельная спин-инжекция (*tunneling spin injection*), и использовать спин электрона как основное средство для хранения и обработки данных.



Рис. 2 – Новый тип спинтронной памяти

Список использованных источников:

1. Формирование слоев MnAs и MnP методом реактивного лазерного распыления / Звонков Б.Н., Вихрова О.В., Данилов Ю.А. [и др.] // Новое в магнетизме и магнитных материалах (НМММ): сб. трудов XXI Междунар. конф., 28 июня – 4 июля 2009 г., Москва, Российская Федерация. — М., 2009. — С. 80-82.
2. Иванов В.А., Аминов Т.Г., Новотворцев В.М. Спинтроника и спинтронные материалы // Известия Академии наук. Сер. химическая. — 2004. — Т. 11 — С. 2255-2303.
3. Формирование слоев полуметаллов MnAs и MnP для структур спинтроники / Звонков Б.Н., Вихрова О.В., Данилов Ю.А. [и др.] // Изв. РАН. Сер. физическая. — 2010. — Т. 74, вып. 1. — С. 23-25.