

Прототип нового материала для элементов памяти создали ученые НГУ

К плюсам нового материала относятся возможность перезаписи информации значительное количество раз (оценочно порядка 10^{12}), низкая энергия, требуемая для переключения, и при этом высокая скорость переключения, а также возможность сохранять состояние в течение нескольких лет (энергонезависимость), даже при экстремально высоких температурах.

Развитие микроэлектроники предъявляет новые требования к т.н. универсальной памяти. С одной стороны, постоянно растут требования к объемам вычислений и сохраняемой компьютером информации, но чем больше информации, тем сложнее обеспечить быстроедействие ее накопителя. С другой стороны, сохраняется проблема ограниченного числа циклов перезаписи, которые способны выдержать подобные элементы без утраты части данных. Обойти эти ограничения ученые рассчитывают с помощью применения новых материалов для производства элементов памяти.

Проводя исследования в этом направлении, сотрудники ЦКП «Высокие технологии и наноструктурированные материалы» Физического факультета Новосибирского государственного университета обратили внимание на т.н. майенитный электрид. «Электридами называют особый тип материалов, в которых электроны играют роль проводящих анионов. В своей природной форме майенит – обычный белый минерал, состоящий из кальция, алюминия и кислорода, доступных распространенных химических элементов, имеет сложную уникальную кристаллическую решётку и является изолятором, т.е. не проводит электрический ток. Но после определенных манипуляций он преобразуется в чёрный электрид и приобретает металлические свойства, что интересно с точки зрения микроэлектроники», - рассказал **заместитель заведующего ЦКП «ВТАН» НГУ к.ф.-м.н. Павел Гейдт.**

Если кратко, изолятор становится мемристором - компонентом, изменяющим свое сопротивление в зависимости от протекшего через него электрического заряда. Первым майенитный электрид описал японский ученый Хидео Хосоно, но он работал только с монокристаллами, и его исследования носили теоретический характер, хотя в 2011 году его группой было показано 50 циклов переключений, что недостаточно для применения в устройствах. Несколько лет назад ученым Института катализа СО РАН удалось получить воспроизводимую поликристаллическую форму материала, а затем к исследованию ее свойств применительно к использованию в производстве микроэлектроники подключились их коллеги из ЦКП «ВТАН» НГУ. Совместно им удалось продемонстрировать стабильные переключения между проводящим и непроводящим состоянием слоя поликристаллического майенитного материала свыше 1000 циклов в лабораторном прототипе мемристора и понять механизм переключения, используя который можно повысить требуемые характеристики элемента памяти.

«В настоящее время мы ориентируемся на работу с пленками из этого материала, у нас есть понимание того, как должен выглядеть многослойный элемент с использованием этого материала, чтобы он мог использоваться в микроэлектронной промышленности, более того нами создан прототип такого элемента и сейчас надо довести эту работу до того уровня, когда результат станет интересен производственникам», - отметил Павел Гейдт.

Среди первоочередных задач – уменьшение толщины слоя майенитного электрида на порядок, отработать процедуру его напыления на подложку и ряд других операций. Иначе говоря, превратить результат лабораторного исследования в технологию. Ученые надеются, что им удастся завершить эту работу до конца следующего года.