

НАНОАККУМУЛЯТОРЫ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь*

Уласевич Е. Ю., Ходьков А. С.

Забелина И. А. – канд. техн. наук, доцент

В связи с тенденцией миниатюризации радиоэлектронных устройств возникла необходимость в уменьшении элементов питания. В докладе представлены основные направления исследований в области создания наноаккумуляторов.

Разработан наноаккумулятор, основанный на принципиально новом методе связывания водорода, который, по мнению многих аналитиков, является перспективным экологически чистым топливом будущего. Технология подразумевает использование уже известных материалов, но в виде наночастиц. Материал, из которого состоит аккумулятор нового поколения, представляет собой нанокомпозит – два основных компонента, объединённых в механической смеси (рис. 1). Первый, металлический магний, используется в виде нанокристаллов, которые и отвечают за связывание водорода. Второй компонент – специальный полимер, пронизываемый для водорода и играющий роль однородной среды, в которой содержатся наночастицы магния [1].

Наноаккумулятор повышенной ёмкости. Сотрудниками Стэнфордского университета разработана аккумуляторная батарея нового поколения, изготовленная с применением нанотехнологий (рис. 2). Одна из частей нового аккумулятора была разработана ещё в 2007 году – это анод, выполненный

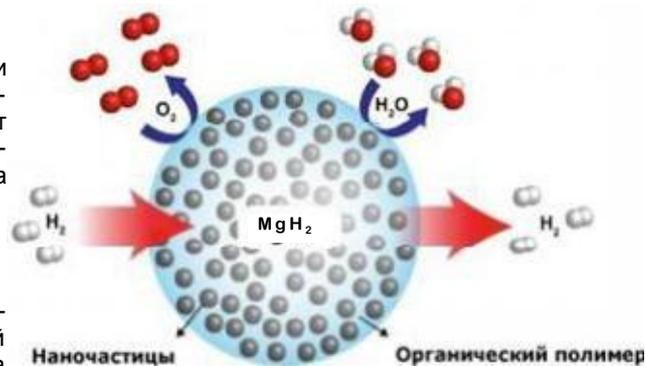


Рис. 1 – Принцип работы аккумулятора

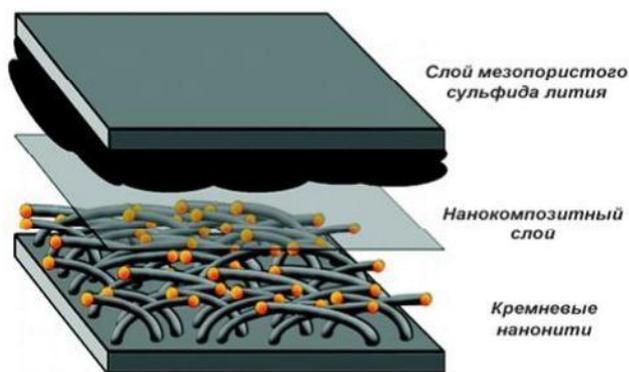


Рис. 2 – Строение наноаккумулятора повышенной ёмкости

производимые сегодня, можно перезаряжать по 300-500 раз без значительного снижения ёмкости [2].

Наноаккумулятор, созданный с помощью вируса. Сотрудники Center for Integrated Nanotechnologies (CINT) смогли создать самую миниатюрную в мире перезаряжаемую литиевую батарею. Новый аккумулятор состоит из крошечного анода (оксид олова) диаметром 100 нм и длиной 10 мкм и катода (оксид кобальта) в 3 мм длиной. Во время испытаний было открыто необычное поведение батарей. Подзарядка аккумулятора приводит к тому, что анод практически в 2 раза увеличивает свою длину. Предполагалось, что размеры этого элемента батареи будут изменяться, однако речь шла об увеличении толщины. Фактически изменение длины позволит избежать коротких замыканий, которые сокращают время жизни батареи. Во время испытаний электронный шум, генерируемый приборами, не позволил точно измерить значение электрического тока, но по оценкам во время заряда и разряда он составляет 1 пА. Разность потенциалов на батарее составляла 3,5 В.

Интересно, что для создания новых батарей использовали вирус табачной мозаики (ВТМ), который после небольшой модификации научился создавать необходимые наностержни на покрытии электродов. Миниатюризация позволила увеличить в 10 раз плотность заряда по сравнению с обычными литий-ионными батареями [3].

Наноматериал-наноаккумулятор. Исследователи из Национального университета нанонаук и нанотехнологических инициатив Сингапура (NUSNNI) создали то, что они утверждают, является первой мембраной для хранения энергии в мире. Мало того, что этот материал мягкий и легко складывается, но так же он не содержит жидких электролитов, которые могут вылиться, если он повреждён, что делает его более рентабельным, чем конденсаторы или традиционные батареи, а также, по сообщениям, способен хранить больше энергии.

Мембрана изготовлена из полимера на основе полистирола, который зажат между двумя металлическими пластинами. Когда заряжена, она может хранить энергию в размере 0,2 Ф/см². Стандартные конденсаторы, как правило, имеют верхний предел 1 мкФ/см² [4]. Отчасти из-за низкой себестоимости изготовления мембраны, стоимость хранения энергии в ней составляет до 72 центов США за 1 Ф ёмкости.

Наноаккумуляторы – новый способ хранения энергии (рис. 3). Stewart E. Barnes, физик из университета Майами, объяснил, как можно накапливать и хранить энергию в магнитах и преобразовывать её в электрическую без промежуточных химических реакций. Действие похоже на то, как если завести пружину игрушечного автомобиля, которая, раскручиваясь, приведет машину в движение. Роль пружины в данном случае выполняют наномagnиты в МТJ элементах, а заводного механизма – сильное магнитное поле. «Мы предполагали обнаружить подобный эффект, но устройство генерирует напряжение, которое превосходит ожидаемое более чем в 100 раз и делает это в течении нескольких десятков минут, а не миллисекунд, как ожидалось» – говорит Barnes. «Противоестественность происходящего подводит нас к теоретическому пониманию того, что в действительности происходит» [5].

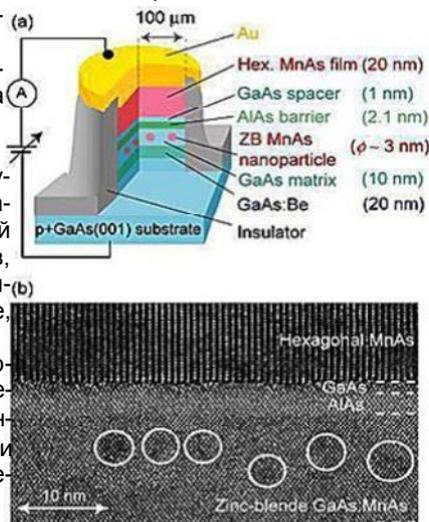


Рис. 3 – Строение наноаккумулятора: схематическое изображение (a) и микрофотография (b)

Список использованных источников:

1. Ковалёва, И. А. Создан экологически чистый наноаккумулятор на основе водородного топлива / И. А. Ковалёва // Эко-технологический журнал FacePla.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://facepla.net/index.php/the-news/energy-news-mnu/1204-hydrogen-nano-storage>. – 07 апр. 2011, 07:33. – Дата доступа: 30.03.2012.
2. Разработан нано-аккумулятор повышенной ёмкости // Readweb.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.readweb.org/1567-razrabotan-nano-akkumulyator-povyshennoj-yomkosti.html. – 15 марта 2010, 01:06. – Дата доступа: 25.03.2012.
3. Ученые создали наноаккумулятор с помощью вируса // eurolab. Медицинский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurolab.ua/news/world-news/42812/>. – 03 янв. 2011, 14:56. – Дата доступа: 21.03.2012.
4. Наноматериал-наноаккумулятор // obobrali.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.obobrali.ru/2011/10/nanomaterial-nanoakkumulyator/>. – 13 окт. 2011. – Дата доступа: 21.03.2012.
5. Spin Battery: Physicist Develops Battery Using New Source Of Energy // ScienceDaily [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/03/090311162807.htm>. – 11 марта 2009. – Дата доступа: 21.03.2012.