Работу подготовила

ученица 7 «А» класса ГБОУ лицея № 1575 Корякина Серафима

[ony70@mail.ru](mailto:ony70@mail.ru)

**«Дом, который построил Жгутик Археи»**

Основная идея работы:

«Создание материала для аккумуляторных батареек на основе жгутиков одноклеточных микроорганизмов - археи и оксида железа»

|  |  |
| --- | --- |
| Я подготовила данную работу на основании понравившейся мне статьи «Жгутики и электричество» Михаила Петрова из журнала «Кот Шрёдингера» № 3 (05), которая была опубликована в марте 2015 г., и поразила меня необыкновенным изобретением, которое позволит в батарейках и аккумуляторах использовать жгутики Археи – это одно из надцарств (деменов) живых организмов. |  |

Ученые из Института белка РАН в подмосковном Пущине создали материал для аккумуляторных батареек на основе жгутиков одноклеточных микроорганизмов и оксида железа. Исследование опубликовал один из самых крупных и авторитетных научных журналов — Scientific Reports.

Сколько минут нужно наушникам, чтобы запутаться в недрах вашего кармана? Одна? Две? Пять? А теперь представьте нить ДНК, которая длиннее, чем провод от наушников, но складывается в структуру в тысячи раз меньше макового зерна. Каждый участок ДНК содержит инструкцию для синтеза того или иного белка и при необходимости должен легко высвобождаться из общего клубка. Эта нить никогда не запутывается. Так что природа кое-что понимает в организации порядка.

Поэтому ДНК, РНК, белки, полисахариды часто используются в качестве матриц или форм — вроде тех, что хозяйки берут для выпечки печенья. Они помогают упорядочить объекты, которые норовят слипнуться во что-нибудь невнятное. Так детское ведерко в песочнице служит матрицей для песка.

Это их свойство стало основой для открытия, сделанного пущинскими учеными. Они использовали белки, чтобы упорядочить наночастицы оксида железа — так они могут эффективней работать в составе батарейки и «запасать» там гораздо больше энергии.

— Главное преимущество биологических структур — это программируемость. Белку можно придать определенные свойства, если на генетическом уровне задать ту или иную последовательность его аминокислотных остатков, — рассказывает Сергей Безносов, ведущий инженер группы надмолекулярных белковых структур ИБ РАН.

Идею электродных материалов на биооснове впервые предложила американская исследовательница Анджела Белчер. Она использовала бактериофаг — вирус, поражающий бактерии, — для создания литий-ионного аккумулятора, а позже и для катализаторов, топливных элементов, солнечных батарей.

Подмосковные ученые использовали в качестве природной наноразмерной матрицы одноклеточные организмы — археи. Чтобы перемещаться в жидкой среде, они используют жгутики — тонкие спиральные нити из белков. Жгутики стали основой материалов для батареек с использованием биологического полимера.

Археи — это одно из надцарств (доменов) живых организмов. Таких надцарств всего три: собственно, археи, бактерии и эукариоты. К последним относятся все существа, чьи клетки обладают ядрами, — от плесени до нас с вами.

«Мы научились помещать на поверхность жгутиков архей отрицательные электрические заряды, которые способны притягивать положительно заряженные ионы металлов», — объясняет Сергей Безносов.

На жгутиках, обладающих этим новым свойством, ученые проводили химическую реакцию с солями железа. К отрицательным зарядам на поверхности прилипали наночастицы оксида Fe2O3 — перспективного материала для создания батарей. Смесь из жгутиков и оксида железа смешивали с углеродными нанотрубками, чтобы повысить электропроводимость.

Затем индийские и австралийские коллеги пущинских биологов измеряли электрохимические характеристики материала, подбирали его оптимальный состав и оценивали перспективы использования в качестве анода литиевых батарей.

Оказалось, что емкость анода, полученного с помощью жгутиков, оксида железа и нанотрубок, в четыре раза больше, чем у популярного сейчас графитового анода. Благодаря этому новые аккумуляторы для ноутбука или смартфона могут стать в полтора раза легче.

Теперь нам нужен такой же емкий и нетоксичный катодный материал, как и анодный, а с этим пока проблема. Если таковой появится, то можно говорить либо о выигрыше в весе батареи, либо об увеличении емкости более чем в пять раз. Это позволит мечтать об автономной работе ноутбука, скажем, в течение нескольких дней.

*Пример строения угольно-цинкового гальванического элемента (батарейки)*



***Дом, который построил Жгутик Археи***

*Вот дом – батарейка,*

*Который построил Жгутик Археи.*

*А вот белки для упорядочения наночастиц оксида железа, которые запасают энергию*

*В доме-батарейке,*

*Который построил Жгутик Археи.*

*Вот тонкие спиральные нити белков,*

*В которые помещаются отрицательные электрические заряды,*

*Которые притягивают положительные ионы металлов, Которые входят в наноразмерную матрицу*

*В доме-батарейке,*

*Который построил Жгутик Археи.*

*А вот смесь жгутиков и оксида железа,*

*Которая смешивается с углеродными нанотрубками, Которая повышает электропроводность,*

*Которая входит в анод батарей,*

*От которого работают аккумуляторы ноутбука и смартфона,*

*В которых будет больше энергии и продолжительности работы!!!*

*В доме – батарейке,*

*Которую построил Жгутик Археи*