

САМОЗАРАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Стрельцов Р.В.

Руководитель – Терещенко В.М.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Наноразмерные пьезоэлектрики могут использоваться для сбора энергии колебаний разной природы (звуковые волны, вибрации при движении) и последующего преобразования её в электрическую, причём эффективность преобразования возрастает в 2-3 раза. Это открытие позволит производить самозарядные мобильные устройства, работающие на «зелёном электричестве». Такое чудо техники будет работать от энергии звуковых волн, собираемых пьезоэлектрическими кристаллами в тысячу раз меньше толщины человеческого волоса.

Ключевым элементов новой технологии являются пьезоэлектрики – вещества, способные генерировать электричество, под действием механического напряжения или деформации (прямой пьезоэлектрический эффект) и, наоборот, изменяющие свои физические размеры (расширяющиеся или сжимающиеся) при пропускании сквозь них электрического тока (обратный эффект). Пьезоэлектрический эффект, первоначально обнаруженный в природных материалах, таких как кварц, турмалин, сегнетова соль и т.д., довольно слабый. По этой причине были искусственно синтезированы поликристаллические сегнетоэлектрические керамические материалы с улучшенными свойствами, такие как титанат бария $BaTiO_3$ и цирконат-титанат свинца PZT.

Оказывается, на наноуровне свойства пьезоэлектриков могут значительно изменяться, обретая новые интересные особенности. В частности, в условиях наномира существенно возрастает эффективность выработки электрического тока некоторыми типами пьезоэлектриков: при определённых нанометровых толщинах пьезоэлектрические материалы дают прирост электропроизводительности в 2 – 3 раза по сравнению с макро- и микроскопическими пьезогенераторами. Интересно, что материалы с толщиной в несколько раз ниже или выше 20 – 23 нм теряют способность к эффективной генерации энергии, полученной из внешней среды.

Это открытие найдёт применение в низкопотребляемых мобильных устройствах (сотовых телефонах, карманных компьютерах, ноутбуках) и в целом ряде других устройств – не только гражданского, но и военного назначения. На основе таких пьезоэлектрических устройств планируют создать самозарядные детекторы взрывчатки, работающие на энергии, извлечённой из вибраций при движении солдата. Для этого достаточно встроить пьезоэлектрическое устройство в каблук ботинка и можно забыть о недолговечных батареях питания.