

ВСЕ РЕШАЮТ АКТИВНЫЕ

Можно ли осветить дом с помощью вибрации? Как пообщаться с удаленным собеседником, не произнеся вслух ни слова? Найти ответы на эти и другие необычные вопросы помогают разработки в области материаловедения. О них на февральском заседании Профессорского клуба Южного федерального университета и редакции газеты «Академия» рассказал заведующий кафедрой общей и неорганической химии ЮФУ профессор Тимофей Григорьевич Лупейко. Вместе с ним участники встречи смогли воочию ощутить, что живут в век активных материалов.



ДОГНАТЬ И ПЕРЕГНАТЬ ВРЕМЯ

Мы привыкли считать, что определяющим элементом любого высокотехнологического механизма должно быть какое-то инженерное решение. Однако это вовсе необязательно. Главные качества многих современных устройств зависят от материалов, которые использовались при их создании.

На протяжении человеческой истории возникали и совершенствовались как конструкционные материалы, применяемые для изготовления различных деталей, так и преобразователи, трансформирующие различные виды энергии. Виды материалов дали названия историческим эпохам древности – каменному, бронзовому и железному векам.

В недавнем прошлом на протяжении жизни одного поколения начался и сегодня стал обыденным век полимеров. Их взлет был таким быстрым и стремительным, что не всем его

США в выплавке чугуна и стали, в то время как американское производство уже сделало ставку на пластмассы.

Но уже через несколько десятилетий на лидирующие позиции в науке и технологиях вышли активные материалы. Полупроводники стали основой отрасли микроэлектроники. Начали совершаться революционные открытия в области магнито- и оптически активных материалов. Сегодня скорость создания и внедрения сверхновых разработок растет с каждым годом. Все что мы можем – это стараться не отставать от времени.

ПЬЕЗО + НАНО = ИННОВАЦИЯ

Визитная карточка кафедры общей и неорганической химии химического факультета ЮФУ – разработки новых видов наноструктурной пьезокерамики и инновационных изделий на ее основе. Пьезокерамика – искусственный материал, син-



тезированный из оксидов металлов, способный совершать прямое и обратное преобразование механической энергии в энергию электрическую. Спектр применения пьезообразователей обширен. Достаточно сказать, что современный автомобиль содержит несколько десятков изделий на их основе.

Наноструктурная пьезокерамика имеет принципиальные преимущества перед традиционной керамикой. Это активный материал нового поколения, который обладает рекордно высокой объемной чувствительностью в необычно широком диапазоне частот. Такой материал можно назвать «стволовой клеткой» не только известных, но и целого ряда необычных, инновационных приемных устройств.

Однако в наше время эффективность разработок зависит не только от их содержания, но и от скорости применения в инновационных продуктах. А любой новый материал, пусть даже обладающий уникальными свойствами, гораздо труднее внедрить, если потенциальный производитель не может увидеть и оценить работу готового изделия. Поэтому на кафедре общей и неорганической химии ЮФУ не только изобретают материалы, но и стараются создавать с их помощью новые приборы.

ЭТИ УДИВИТЕЛЬНЫЕ ВИБРАЦИИ

На международной выставке изобретений в Женеве «Inventions Geneva-2014» стенд Южного федерального университета собрал вокруг себя множество заинтересованных специалистов. Всеобщее внимание привлекла зеленая светящаяся аббревиатура «ЮФУ». Интерес не был случайным, ведь гирлянда из 26 светодиодов горела от невидимой и слышимой вибрации! Так действуют пьезогенераторы электроэнергии и света, созданные под руководством профессора Т. Г. Лупейко. Эта разработка была награждена золотыми медалями на выставках в Женеве и в Москве, а также именной медалью Совета изобретателей Польши.

С использованием наноструктурной пьезокерамики вибрация становится новым – пятым – источником возобновляемой электро-энергии, наравне с солнцем, ветром, водой и биомассой. Для получения электро-энергии подходит любая прямая и опосредованная вибрация, включая возникающую от движения пешеходов или транспорта, от аналогичных, техногенных и природных, периодически протекающих процессов. При этом генераторы нового типа могут давать десятки и сотни ватт. Так, по утверждению зарубежных экспертов оживленная автострада с использованием пьезогенерации способна на 20 процентов удовлетворить энергетические потребности города.

Научная общественность планеты всерьез задумалась о потенциале «пятой энергии». Об этом свидетельствует резкий рост числа публикаций, посвященных этой тематике. В мире уже существуют реальные примеры использования вибрации для получения энергии. Но применение традиционных пьезоматериалов для этой цели наталкивается на серьезные проблемы и пока оно реализовано, главным образом, только в презентационных целях.

Тимофей Лупейко уверен, что пьезогенераторы ЮФУ отвечают всем требованиям к устройствам этого типа и могут найти свое место в малой и большой энергетике. Учитывая это, утверждает профессор, у России есть шанс захватить лидерство в новом направлении, вывести на мировой рынок конкурентоспособную продукцию отечественного производства и, конечно, внести вклад в решение проблемы ресурсосбережения.

На основе энергии вибрации могут работать энергосберегающие системы, автономные сенсоры, автономные системы управления и безопасности. К примеру, пьезогенераторы – отличная альтернатива химическим элементам питания во всевозможных гаджетах. А в перспективе это источник энергии даже для автомобилей и других транспортных средств.

СЛЫШАТЬ И ГОВОРИТЬ ПО-НОВОМУ

Электронный стетофонендоскоп с приемником из наноструктурной пьезокерамики был разработан на кафедре общей и неорганической химии 25 лет назад и, по-прежнему, остается единственным в своем роде отечественным прибором такого типа. Он предназначен для оперативной медицинской диагностики состояния человека путем выслушивания тонов Короткова, шумов сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, сосудов. Благодаря высоким характеристикам приемника, этот прибор до сих пор превосходит лучшие зарубежные аналоги.

В отличие от классических фонендоскопов он имеет регулировку громкости сигнала и возможность отдельного прослушивания различных органов. Может транслировать сигналы на внешние аудио-, или иные записывающие системы, что повышает объективность врачебных заключений, позволяет проводить консультации и обучение. Стетофонендоскоп ЮФУ был рекомендован комиссией Минздрава РФ для серийного производства и награжден серебряной медалью международной выставки в Москве в 2006 году. На сегодняшний день прибор устарел, но на его основе с использованием новых комплектующих возможно создание универсального медицинского фонендоскопа. С помощью такого аппарата можно вести не только временную, но и частотную характеристику сигналов работы внутренних органов человека по аналогии с электрокардиографией, в том числе в режиме дистанционного мониторинга. Но для модернизации и внедрения изобретения университету нужна финансовая поддержка инвесторов.

Еще одна разработка на основе новой керамики – контактно-костные микрофоны – шаг вперед в передаче речевого сигнала. Эти микрофоны основаны на новом принципе приема речи. Речевой сигнал принимается по... вибрации костной ткани головы.

Окончание на стр.5



Т.Г. Лупейко и А.Ю. Архипов