

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 30.11.2015 г. № 14.584.21.0020 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014- 2020 годы» на этапе №2 в период с 1 июля по 31 декабря 2016 г. выполнялись следующие работы:

Разрабатывались методики синтеза наночастиц металлов (золота, платины, палладия) со средним размером, лежащем в диапазоне от 2 до 20 нм, предназначенных для получения полимеркомпозитных газочувствительных материалов с концентраций вблизи порога перколяции.

Разрабатывались методики синтеза наночастиц полупроводниковых оксидов (олова, цинка) со средним размером, лежащим в диапазоне от 2 до 200 нм, предназначенных для получения композитных полимер-матричных газочувствительных материалов с концентраций вблизи порога перколяции.

Проводилась рабочая встреча участников проекта для подведения итогов работы первого года и планирования работ второго года.

При этом были получены следующие результаты:

- выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы по методам получения и газочувствительным характеристикам полимер-матричных композитных хеморезистивных сенсоров;
- детально описаны выбранные направления исследований по разработке методов синтеза наночастиц металлов, полупроводниковых оксидов, а также методов функционализации поверхности наночастиц, обеспечивающей селективную чувствительность к газам анализам;
- подготовлен отчет о патентных исследованиях по теме “Разработка нанокompозитных материалов на основе органических полимерных матриц для создания на их основе газовых мультисенсоров типа «электронный нос»”;
- разработаны методики синтеза наночастиц золота, платины и палладия со средним размером, лежащим в диапазоне от 2 до 20 нм, с использованием в качестве прекурсоров золотохлористоводородной кислоты, хлороплатиноводородной кислоты и хлорида палладия, соответственно;
- разработаны методики синтеза наночастиц оксидов олова и цинка со средним размером, лежащим в диапазоне от 2 до 200 нм, с использованием в качестве прекурсоров тетраацетата олова и ацетилацетоната цинка, соответственно;
- разработана методика газоразрядного синтеза наночастиц оксида олова со средним размером, лежащим в диапазоне от 2 до 200 нм.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели разрабатываемых полимер-матричных композитных хеморезистивных сенсоров ожидаются на уровне лучших достижений в данной области согласно проведенным обзорам и будут достигнуты комбинацией сенсорной матрицы (e-nose) с дополнительными элементами. Композитные хеморезистивные сенсоры на основе полимеров и наночастиц являются хорошими кандидатами для достижения этой цели, так как они химически стабильны, стойки к загрязнениям, работают при низкой температуре и недорого. Изготовление сенсорной матрицы будет производиться с использованием печати различными чернилами с высоким сродством к тем или иным анализам, что позволит получать матрицы сенсоров, способных различать множество газов и их смесей.

Степень внедрения: на данном этапе работ внедрение каких-либо полученных результатов не предусмотрено.

Принимая во внимание возможность гибкой вариации состава полимерных композитов и относительную простоту изготовления газовых сенсоров на их основе (с применением аддитивных технологий) в сочетании с возможностью работы таких сенсоров при умеренной температуре, можно ожидать широкую область применения разрабатываемых сенсоров типа «электронный нос» для экологического мониторинга, предупреждений аварий и пожаров, контроля качества продуктов питания, мониторинга состояния здоровья человека по составу выдыхаемого воздуха. Возможными потребителями данных изделий являются службы экологического мониторинга, МЧС, предприятия железнодорожного и авиационного транспорта, пищевой промышленности, медицинские учреждения. Результаты работы планируется использовать на российских и зарубежных предприятиях, производящих газоаналитическое оборудование.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.