

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 2

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.577.21.0133

Тема: «Исследование и разработка сенсорных узлов и универсальной цифровой платформы для построения самоорганизующихся и энергонезависимых беспроводных сенсорных сетей (умная пыль) для систем промышленной безопасности и экологического мониторинга»

Приоритетное направление: Информационно-телекоммуникационные системы

Критическая технология: Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств

Период выполнения: 24.11.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 57.02 млн. руб.

Бюджетные средства 32.62 млн. руб.,

Внебюджетные средства 24.40 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "МАТИ - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-Технический Центр Измерительных Газочувствительных Датчиков"

Ключевые слова: Универсальная цифровая платформа, сенсорный узел, беспроводные сенсорные сети, энергоэффективность, самоорганизация сети, энергонезависимая сенсорная сеть, промышленная безопасность, экологический мониторинг.

1. Цель проекта

Проект направлен на решение основных научно-технических проблем, которые стоят на пути создания самоорганизующихся и энергонезависимых беспроводных сенсорных сетей (умная пыль) для систем промышленной безопасности и экологического мониторинга. Основная проблема связана с трудностью интеграции и передачи разнородной измерительной информации, что обусловлено наличием различного типа сенсоров, которые имеют различные схемы подключения и требуют индивидуального питания. В проекте предполагается разработать цифровую платформу для беспроводных энергонезависимых сенсорных модулей, которая обеспечит подключение сенсоров различных типов, а также позволит реализовать автономное электропитание сенсорных устройств.

Цель работы – разработка конструктивно-технологических принципов создания беспроводных сенсорных устройств, на основе универсальной цифровой платформы, обеспечивающих интеграцию газовых сенсоров различного типа и саморазвертывание сенсорной сети.

2. Основные результаты проекта

В процессе работы был выполнен аналитический обзор, проведен патентный поиск известных технических решений и выбран оптимальный вариант решения задачи.

Разработаны конструктивно-технологические принципы создания беспроводных сенсорных узлов (БСУ), обеспечивающих интеграцию газовых сенсоров различного типа и варианты возможных схемотехнических решений универсальной цифровой платформы (УЦП) для систем промышленной безопасности и экологического мониторинга.

Предложены варианты конструктивно - технологических и схемотехнических решений по созданию экспериментальных образцов УЦП и БСУ (ЭО УЦП и ЭО БСУ), позволяющих выполнить требования ТЗ по созданию энергонезависимых беспроводных сенсорных сетей ("умная пыль").

Выбран и обоснован цифровой интерфейс, объединяющий сенсоры в ЭО УЦП.

Обоснован списочный состав газов, контролируемых с помощью ЭО УЦП.

Разработаны функционально-структурные схемы УЦП, найдены пути унификации сенсоров, планируемых к установке в цифровой платформе.

Создан ЭО УЦП для построения самоорганизующихся и энергонезависимых сенсорных сетей, реализующий интеграцию

газовых сенсоров различного типа. Проведено математическое моделирование параметров ЭО УЦП. Полученные результаты имеют значительную научную ценность, что подтверждается патентными заявками на РИД, публикациями в ведущих мировых журналах и докладами на международных конференциях. Научные результаты ПНИ соответствуют мировому уровню.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

На данном этапе поданы две заявки на РИД:

1. Заявка на изобретение №2015120260 от 28 мая 2015 г.
2. Заявка на полезную модель №2015116139 от 29 апреля 2015 г.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Территории развитых государств мира насыщены промышленными объектами и объектами транспортной инфраструктуры, использующими токсичные, горючие и взрывоопасные вещества, в результате чего, все острее стоит задача непрерывного контроля состава атмосферы на подобных объектах, особенно вблизи населенных пунктов. Результаты проекта могут найти широкое применение как в России, так и за рубежом, для создания систем контроля за состоянием экологически опасных объектов, которых только в России насчитывается более ста тысяч, в первую очередь это предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также сотен тысяч километров нефтегазовых трубопроводов.

Инновационная продукция, созданная на основе полученных в проекте результатов, позволит эффективно решать задачу непрерывного мониторинга атмосферы промышленных объектов и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе, химических и нефтеперерабатывающих предприятий, где для эффективного мониторинга необходимо размещать сенсоры не только в разных местах, но и разным высотном уровне. В этом случае, при использовании беспроводных энергонезависимых сенсорных модулей (умная пыль), все предприятие не будет «увешано» кабелями электроснабжения и снятия данных, что сделает беспроводные автономные сенсорные сети наиболее привлекательным решением для обеспечения контроля состава атмосферы и промышленной безопасности такого рода объектов и в будущем изменит структуру производства и потребления товаров и услуг в этом сегменте рынка.

В проекте разрабатывается универсальная цифровая платформа для беспроводных энергонезависимых сенсорных модулей, которая обеспечивает совместное использование сенсоров различных типов в составе одной сенсорной сети, при этом беспроводные энергонезависимые сенсорные модули, реализованные на базе этой платформы, имеют исключительно автономное питание. Для увеличения времени автономной работы разрабатываются динамические методы проведения измерений, обеспечивающие высокую чувствительность и селективность измерений.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Промышленные образцы беспроводных автономных сенсорных сетей (умная пыль) для мониторинга окружающей атмосферы отсутствуют как в России, так и в мире. Это обусловлено тем, что создание подобных сетей, на сегодняшнем уровне технологии производства, в целом, не представляется возможным из-за высокой трудоемкости и себестоимости. Прорыв в этом направлении эффективного мониторинга не возможен без перехода на качественно новый научный и технологический уровень.

Внедрение результатов проекта, при условии дальнейшей доработки ЭО УЦП, позволит развернуть серийное производство унифицированного узла газоаналитической сети "умная пыль". Выявленные в проекте достоинства и возможности ЭО УЦП, позволяют рассчитывать, что применение унифицированного узла газоаналитической сети приведет к существенному снижению стоимости создания систем мониторинга атмосферы нового поколения на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности, увеличению надежности работы систем обеспечения промышленной безопасности, и в целом, уменьшению отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

В качестве основной формы коммерциализации результатов проекта предусмотрена передача исключительных прав на РИД, созданных в рамках выполнения проекта, Индустриальному партнеру ООО "НТЦ ИГД". Результаты работ по проекту будут использованы ООО "НТЦ ИГД" для создания новой товарной линейки унифицированных узлов газоаналитической сети "умная пыль", предназначенных для продажи как на российском, так и на международном рынке. Оценочная потребность в беспроводных сенсорных сетях, только в Российской Федерации, составляет не менее одной тысячи штук в год, а с учетом планов по развитию добычи энергоресурсов на новых месторождениях в пятилетней перспективе она может увеличиться в два-три раза, что позволяет говорить о возможности занять рынок объемом в два-три миллиарда рублей. Однако, российский рынок сенсорных сетей составляет лишь несколько процентов от мирового рынка. С учетом возможностей и характеристик создаваемого ЭО УЦП, планируется занять до 5-6 процентов мирового рынка беспроводных автономных сенсорных сетей.

7. Наличие соисполнителей

