

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 4

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.577.21.0022

Тема: «Исследование и разработка трассовых оптоэлектронных устройств обнаружения газа для систем промышленной безопасности»

Приоритетное направление: Информационно-телекоммуникационные системы (ИТ)

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

Период выполнения: 05.06.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 99.00 млн. руб.

Бюджетные средства 43.50 млн. руб.,

Внебюджетные средства 55.50 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-исследовательский центр вакуумной и криогенной техники"

Ключевые слова: Трассовые газоанализаторы, мониторинг углеводородов, оптоэлектроника, инфракрасные датчики, беспроводные сенсорные сети, промышленная безопасность

### 1. Цель проекта

Исследование и разработка конструктивно-технологических принципов создания перспективного трассового оптоэлектронного газоанализатора дозврывоопасных концентраций газов и паров углеводородов в воздухе с передачей данных на основе беспроводных сетевых протоколов.

Проектирование, разработка и создание экспериментального образца трассового газоанализатора и исследование его характеристик.

### 2. Основные результаты проекта

Проведено исследование спектров поглощения углеводородов при разных условиях окружающей среды.

Разработаны принципы построения, эскизная конструкторская документация (КД) и маршрутная карта изготовления устройства формирования светового потока, устройства изготовлены в количестве 3 штук.

Разработана эскизная конструкторская документация на ЭО ТГ, изготовлены элементы электронно-оптической системы и один ЭО ТГ.

Разработана программа и методики экспериментальных исследований ЭО ТГ.

Разработаны и реализованы технические решения, обеспечивающие защиту от конденсации влаги и изморози на элементах оптики.

Разработан лабораторный технологический регламент для нанесения многослойных покрытий, обеспечивающих защиту и просветление элементов оптики.

Разработан, собран, настроен и введен в эксплуатацию измерительный стенд для исследования ЭО ТГ, разработана его эксплуатационная документация.

Реализован алгоритм оптимального управления режимами работы трассового газоанализатора, обеспечивающий обнаружение углеводородов на дистанции до 300 метров.

Реализован алгоритм для проведения мониторинга состава воздуха, позволяющий выявить присутствие дозврывоопасных концентраций углеводородов.

Реализован алгоритм управления внешними исполнительными устройствами, оснащенными электрическим приводом.

Реализован алгоритм обработки и сжатия полезного сигнала, снижающий энергопотребление в 2 раза.

Реализован алгоритм и протокол безопасной передачи телеметрических данных по беспроводным сенсорным сетям, включая

выход в сети стандарта GSM и Ethernet.

На созданный программный комплекс трассового газоанализатора, оформлена программная документация по ГОСТ 19.401-78. Проведены исследования, направленные на разработку базовой конструкции автономного источника питания для холодного климата, с гибридной схемой накопления альтернативной энергии для питания ЭО трассового газоанализатора.

Разработана эскизная конструкторская документация на автономный источник питания, в т.ч., схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж.

Изготовлен один автономный источник питания, для которого проведены исследования его характеристик.

Полученные научно-технические результаты характеризуются высокой научной ценностью, что, в том числе, подтверждают полученные патенты на РИД.

Новизна и актуальность полученных результатов проекта подтверждается публикациями в ведущих научных мировых журналах и интересом, который проявляют посетители мероприятий по популяризации и демонстрации результатов проекта.

Текущие результаты ПНИ соответствуют мировому уровню развития в данной области науки и техники.

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

Подано две заявки на получение охранных документов, по обоим заявкам получено положительное решение:

1) полезная модель, патент №157463 от 10.11.2015 г. "Трассовый газоанализатор".

2) программа для ЭВМ, свидетельство №2016613934 от 12.04.2016 г. "Программа для отображения данных, поступающих от системы

газового мониторинга на основе оптических трассовых газоанализаторов, «Оптический мониторинг»".

### **4. Назначение и область применения результатов проекта**

Трассовый газоанализатор предназначен для мониторинга дозврывоопасных концентраций газообразных углеводородов в воздухе, таких как бутан, пропан, этан, метан и прочих продуктов нефте- и газопереработки на расстояниях до 300 м, в том числе, на территориях с ограниченным и отсутствующим сетевым питанием и в условиях холодного климата.

Внедрение трассовых газоанализаторов в систему АСУ ТП промышленных предприятий позволит при минимальных вложениях получить значительное увеличение безопасности производства и снизить вероятность крупных техногенных аварий.

### **5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

Перспективный трассовый оптоэлектронный газоанализатор дозврывоопасных концентраций газов и паров углеводородов в воздухе с передачей данных на основе беспроводных сетевых протоколов позволит:

- повысить эффективность мониторинга взрывоопасных газов и тем самым снизить вероятность техногенных катастроф;
- увеличить надежность работы систем промышленной безопасности и экологического мониторинга, сделает работу людей на объектах промышленности более здоровой и безопасной;
- снизить материало- и энергоёмкость производства трассовых газоанализаторов.

### **6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Результаты работ по проекту будут использованы Индустриальным партнером ООО «НИЦ ВКТ» для расширения спектра выпускаемой продукции и увеличения объемов продаж, как на российском, так и на международном рынке.

Потребность в трассовых газоанализаторах, только в Российской Федерации, составляет не менее трех тысяч штук в год, а с учетом планов по развитию добычи и переработки энергоресурсов и углеводородов на новых месторождениях в пятилетней перспективе может увеличиться в два-три раза.

### **7. Наличие соисполнителей**

Соисполнителей нет.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)"

Проректор по научной работе

*(должность)*



*(подпись)*

Равикович Ю.А.

*(фамилия, имя, отчество)*

Руководитель работ по проекту

Профессор

*(должность)*

*(подпись)*

Баранов А.М.

*(фамилия, имя, отчество)*

М.П.