

«Терагерцовый анализатор газовых смесей на основе туннельных наноструктур для медицинской диагностики и систем безопасности».

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, профессор В.П.Кошелец.
ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы". Соглашение о предоставлении субсидии № 14.607.21.0100 от 28 ноября 2014 г. с учётом дополнительного соглашения № 1 от 5 мая 2015 г.

Этап № 4: с 01 января 2016 г. по 30 июня 2016 г.

В ходе 4го этапа ПНИЭР выполнялись следующие работы:

- 4.1 Разработка программ и методик испытаний ТАГС и его основных элементов
- 4.2 Испытание изготовленных элементов ТАГС: чувствительного элемента, измерительной ячейки
- 4.3 Апробация алгоритмов работы ТАГС для проведения медицинских исследований выдыхаемого воздуха (выполняется ННГУ – Сторона 2 Консорциума)
- 4.4 Проведение лабораторных испытаний ТАГС на примере исследования лабораторных газов
- 4.5 Материально-техническое обеспечение лабораторных испытаний ТАГС

При этом были получены следующие результаты:

На предыдущем этапе работ были изготовлены ключевые научно-технические результаты проекта: экспериментальные образцы чувствительного элемента ТАГС на основе туннельных наноструктур, экспериментальный образец газовой ячейки с системой напуска, откачки, возможностью измерения давления и поддержания его на требуемом уровне; и собственно экспериментальный образец терагерцового анализатора газовых смесей (ТАГС), состоящий комплексно из вновь разработанных и заимствованных элементов, приборов и оборудования. При этом экспериментальные образцы чувствительного элемента ТАГС изготовлены с использованием оптимизированной технологии изготовления туннельных наноструктур на основе Nb/AlO_x/Nb и Nb/AlN/NbN с необходимыми параметрами: толщиной барьера 1-1,5 нм и плотностью тока 5-10 кА/см².

На данном этапе проведено комплексное исследование всех элементов ТАГС и проведены лабораторные испытания. Все лабораторные испытания проводились на основе специально разработанных Программ и методик испытаний. Испытания чувствительного элемента ТАГС и измерительной ячейки ТАГС проводились учёными ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН на базе экспериментального оборудования Института. Испытания конечного прибора – ТАГС – проводились Индустриальным партнёром Получателя субсидии в качестве софинансирования работ по проекту. За счёт собственных средств Института проведено материально-техническое обеспечение лабораторных испытаний ТАГС на основе туннельных наноструктур (амортизация научно-технологического оборудования).

В результате проведённых лабораторных испытаний успешно подтверждены технические характеристики и параметры разработанного прибора и его отдельных элементов.

Учёными из Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (соисполнитель проекта по Соглашению) проведена апробация алгоритмов работы ТАГС для проведения медицинских исследований выдыхаемого воздуха. Апробация алгоритмов работы прибора для проведения исследований по обнаружению опасных (ядовитых и взрывчатых) веществ в газовой смеси запланирована на заключительный этап работ.

Разработанный прибор для лабораторного газового анализа в ТГц диапазоне на основе джозефсоновских туннельных наноструктур является инновационным, авторам проекта неизвестны аналогичные работы в данном направлении. Полученные результаты работы полностью соответствуют техническим требованиям, установленным техническим заданием данного проекта, и обеспечивают возможность проведения заключительных работ по плану-графику.

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