В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 01.08.2014 г. № 14.574.21.0094 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 № 5 в период с 01.07.2016 г. по 31.12.2016 г. ***выполнялись следующие работы:***

1 Проведена модернизация и доработка экспериментального образца установки экспресс-диагностики по результатам лабораторных испытаний и экспериментальных исследований.

2 Проведены экспериментальные исследования наноматериалов на модернизированном экспериментальном образце установки экспресс-диагностики.

3 Разработана лабораторная технологическая инструкция экспресс-диагностики электромагнитных параметров наноматериалов.

4 Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера – организации реального сектора экономики.

5 Проведена оценка полноты решения задачи и достижения поставленных целей ПНИ.

6 Разработан проект технического задания на проведение ОКР.

7 Проведены исследования для подтверждения соответствия метода экспресс-диагностики электромагнитных параметров наноматериалов установленным метрологическим требованиям к измерениям.

8 Проведены испытания модернизированного экспериментального образца установки экспресс-диагностики.

9 Разработаны рекомендации по применению экспериментального образца установки экспресс-диагностики.

10 Проведены дополнительные патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96;

11 Принято участие в мероприятиях направленных на освещение и популяризацию результатов ПНИ.

***При этом были получены следующие результаты:***

1 Проведена глубокая модернизация экспериментального образца установки. Применена новая измерительная антенна с ортогональным расположением приёмного и передающего вибратора, что позволило значительно улучшить метрологические характеристики. Кроме того, модернизированная конструкция измерительного шкафа имеет два антенных блока с разных сторон контролируемого материала, что позволяет проводить измерения как при отражении радиоволн от материала, так и при прохождении насквозь. Разработано новое ПО для проведения измерений и обработки результатов. Разработанный программный продукт является передовым в области частотного анализа данных и соответствует всем предъявляемым требованиям по быстродействию, удобности и функциональности. 2 Проведены экспериментальные исследования модернизированной установки экспресс-диагностики, результаты занесены в соответствующий протокол экспериментальных исследований. Анализ данных показывает выполнение требований технического задания по точности измерений.

3 Разработана лабораторная технологическая инструкция экспресс-диагностики электромагнитных параметров наноматериалов устанавливающая требования к области применения метода, измерительному оборудованию и процессу экспресс-диагностики. Создана технологическая схема экспресс-диагностики наноматериалов, установлены порядок контроля измерительной процедуры, а также требования по охране труда и промышленной безопасности.

4 Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции. Созданные требования рассматривают все основные моменты жизненного цикла установки экспресс-диагностики электромагнитных параметров.

5 Проведена оценка полноты решения задачи и достижения целей ПНИ. В результате выполнения проекта дано теоретическое обоснование методов бесконтактного измерения ЭМП наноматериалов, выполнен метрологический анализ предложенных методов, опубликовано 15 работ, в том числе 6 статей в журналах включенных в БД SСOPUS и Web of Science, 4 статьи в рецензируемых журналах (изданиях рекомендованных ВАК РФ), получен 1 патент РФ, подано 3 заявки на получение патентов. Результаты работы обладают научной новизной, практической ценностью, были одобрены индустриальным партнёром и прошли широкую апробацию на различных Всероссийских и Международных конференциях. На основе предложенного метода создана экспериментальная установка экспресс-диагностики наноматериалов.

6 Создан проект технического задания на выполнение опытно-конструкторской работы «Создание опытного образца прибора экспресс-диагностики электромагнитных параметров наноматериалов» учитывающий все основные требования по комплектации, функциональным возможностям, метрологическим характеристикам и массогабаритным характеристикам прибора.

7 Проведено исследование, подтверждающее соответствие разработанного метода экспресс-диагностики установленным метрологическим требованиям. Все показатели разработанного метода находятся в пределах норм установленных техническим заданием и требований по метрологическому обеспечению метода экспресс-диагностики электромагнитных параметров наноматериалов.

8 Проведены испытания модернизированного экспериментального образца установки экспресс-диагностики, которые подтвердили исправность функционирования установки и устранение недостатков, влияющих на проведение процедуры измерения.

9 Разработаны рекомендации по применению установки экспресс-диагностики, которые рассматривают основные вопросы эксплуатации изделия.

10 Проведены патентные исследования. В ходе изучения тенденций развития исследуемой области техники, была выявлена перспективность бесконтактного метода измерений при контроле электромагнитных параметров материалов. Были найдены новые патенты по тематике, при этом полностью соблюдается патентоспособность подаваемых заявок.

11 Исполнители проекта в 2016 году приняли участие в работе научно-технической конференции, где представили доклады, содержащие материалы, полученные в ходе реализации проекта.

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