В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от "8" сентября 2014 г. № 14.575.21.0083 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 № 3 в период с 01.07.2015 г. по 31.12.2015 г. ***выполнялись следующие работы:***

*3.1 Перечень работ выполняемых за счет средств субсидии:*

3.1.1 Разработка конструкторской и технологической документации, в том числе:

3.1.1.1 Эскизная конструкторская документация на АПК.

3.1.1.3 Программная документация ПО АПК.

3.1.2 Разработка и изготовление аппаратной часть прототипа системы формирования изображения на основе дифракционных оптических элементов.

3.1.3 Разработка программного обеспечения получения видеоданных и их обработки с целью коррекции искажений, возникающих в процессе формирования и регистрации изображения с использованием дифракционных оптических элементов.

3.1.4 Разработка программного обеспечения для функциональных блоков программного компонента для интеллектуальной системы помощи водителю.

3.1.5 Изготовление прототипа аппаратно-программного комплекса для интеллектуальной автомобильной системы помощи водителю.

*3.2 Перечень работ выполняемых за счет внебюджетных средств:*

3.2.1 Разработка интерфейса и доработка программного комплекса для компьютерного моделирования местности и оптического тракта в системах технического зрения.

3.2.2 Изготовление дифракционных оптических элементов.

3.2.3 Участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию результатов ПНИ во втором полугодии 2015 г: участие в конференциях и публикация статей по теме проекта.

3.2.4 Подготовка материалов на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности, полученных в ходе выполнения проекта.

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

* Создан прототип интеллектуальной автомобильной системы помощи водителю, который в дальнейшем будет использован для проведения экспериментальных исследований с целью проверить и доработать в случае необходимости разработанные методы и алгоритмы.
* Создан прототип системы формирования изображения с использованием дифракционных оптических элементов. Разработано и реализовано ПО для коррекции искажений, возникающих на изображающих дифракционных объективах видимого диапазона.
* Проведены исследования путей создания мобильной системы технического зрения для транспортных систем. Проведено сравнение различных возможных конфигурации прототипа интеллектуальной системы помощи водителю, выбраны 3 варианта, отличающихся составом сенсоров для блока регистрации окружающей дорожной обстановки.
* С использованием метода волновой оптики получены результаты моделирования в параксиальном и непараксиальном случаях для дифракционных и квазидифракционных линз.
* Разработаны и исследованы метод и алгоритмы детектирования и распознавания дорожных знаков. В рамках цветовой модели HSV экспериментально подобраны пороговые значения для выделения цвета, обеспечивающие возможность выделять красный цвет независимо от условий освещения. На основе разработанного алгоритма детектирования удалось создать эффективную сквозную технологию детектирования и распознавания дорожных знаков для функционирования в составе мобильной интеллектуальной системы технического зрения.
* Разработаны и исследованы метод и алгоритмы детектирования и распознавания дорожной разметки. В результате данной работы были разработаны метод и алгоритм для программного модуля распознавания дорожной разметки в составе АПК сможет обеспечивать распознавание дорожной разметки в условиях хорошей видимости и нанесения разметки на дорожное полотно согласно установленным правилам дорожного движения.
* Разработаны и исследованы метод и алгоритмы построения трехмерной модели окружающей дорожной обстановки. Высокая надёжность технологии обеспечивается ограничениями эпиполярной геометрии и схемой реализации нового метода, основанной на построении пирамиды изображений.
* Разработаны и исследованы метод и алгоритмы детектирования различных объектов с использованием трехмерной модели окружающей дорожной обстановки. За счет использования модификации метода Хафа для трехмерных данных удалось достичь надежного детектирования объектов в трехмерном облаке точек.

Созданные алгоритмы были ускорены при помощи технологии программирования графических процессоров CUDA, ускорение достигает 16 раз.

Таким образом, полностью выполнены работы и решены все задачи, поставленные в календарном плане технического задания на третий этап.

Предварительная оценка научно-технического уровня ПНИ высокая. В рамках настоящей работы впервые в мировой практике будут проведены исследования применения дифракционных оптических элементов для оперативного анализа дорожной обстановки. Высокая оценка научно-технического уровня ПНИ связана также с выбранным направлением формирования архитектуры системы на основе гибридных вычислительных систем. Разработанные методы активно используют современные технологии параллельных вычислений. Это обеспечит возможность реализации режима реального времени, а также возможность быстрой перенастройки, с целью включения новых эффективных алгоритмов.

Таким образом, ожидаемый научно-технический уровень разработок в рамках настоящего проекта сопоставим с мировым.