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 № 4 в период с 01.01.2016 г. по 30.06.2016 г. ***выполнялись следующие работы:***

*4.1 Перечень работ выполняемых за счет средств субсидии:*

4.1.1 Разработка технической документации, в том числе:

4.1.1.1 Программа и методики экспериментальных исследований отдельных функциональных блоков программного компонента АПК.

4.1.1.2 Программа и методики экспериментальных исследований АПК.

4.1.1.3 Эксплуатационная документация АПК.

4.1.2 Проведение экспериментальных исследований отдельных функциональных блоков программного компонента для интеллектуальной системы помощи водителю с использованием тестовых и реальных изображений дорожной обстановки.

4.1.3 Проведение экспериментальных исследований прототипа АПК.

*4.2 Перечень работ выполняемых за счет внебюджетных средств:*

4.2.1 Компьютерное моделирование местности и оптического тракта в системах технического зрения.

4.2.2 Разработка программы и методик экспериментальных исследований дифракционных оптических элементов.

4.2.3 Экспериментальные исследования дифракционных оптических элементов.

4.2.4 Участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию результатов ПНИ в первом полугодии 2016 г: участие в конференциях и публикация статей по теме проекта.

4.2.5 Проведение мероприятий по достижению показателей результативности проекта: подготовка патентной заявки.

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

На четвертом этапе прикладных научных исследований «Экспериментальные исследования поставленных перед ПНИ задач» по теме: «Создание научно-технического задела в области разработки мобильных систем технического зрения для транспортных систем» выполнены следующие работы.

1. Разработана техническая документация, в том числе:

* программа и методики экспериментальных исследований отдельных функциональных блоков программного компонента АПК;
* программа и методики экспериментальных исследований АПК;
* эксплуатационная документация АПК.

1. Проведены экспериментальные исследования отдельных функциональных блоков программного компонента для интеллектуальной системы помощи водителю с использованием тестовых и реальных изображений дорожной обстановки.
2. Проведены экспериментальные исследований прототипа АПК.
3. Проведено компьютерное моделирование местности и оптического тракта в системах технического зрения.
4. Разработаны программа и методики экспериментальных исследований дифракционных оптических элементов.
5. Проведены экспериментальные исследования дифракционных оптических элементов.
6. Принято участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию результатов ПНИ в первом полугодии 2016 г: принято участие в конференциях и опубликована статья по теме проекта.
7. Проведены мероприятия по достижению показателей результативности проекта: подготовлена патентная заявка.

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

Одними из основных результатов четвертого этапа стали разработанные программы и методики экспериментальные исследования, а также непосредственно экспериментальные исследования, которые были проведены на основе разработанных документов.

* Разработаны программа и методики экспериментальных исследований отдельных функциональных блоков программного компонента АПК (RU.02068410.01000 ПМ). Результаты ЭИ содержатся в акте экспериментальных исследований отдельных функциональных блоков программного компонента АПК.
* Разработаны программа и методики экспериментальных исследований АПК (Э 1460620.01 ПМ). Результаты ЭИ содержатся в акте экспериментальных исследований прототипа АПК.

Разработанные ПМ позволили провести ЭИ программного обеспеченья, которое было разработано на третьем этапе настоящего проекта. Результаты ЭИ, представленные в разделах 4 и 5 настоящего отчета, подтвердили выполнение созданным прототипом АПК заявленной в п. 4.1.2 ТЗ функциональности. Также результаты работы отдельных блоков программного компонента АПК подтвердили соответствие созданного прототипа требованиям, предъявленным в п. 4.3 ТЗ.

Основываясь на технологическую инструкцию, разработанную на втором этапе ПНИ, на третьем этапе Индустриальным партнером ООО «Светооптика» были созданы несколько образцов дифракционных оптических элементов – изображающих дифракционных линз. На четвертом этапе индустриальным партнёром были разработаны программа и методики (Э1460620.01.01 ПМ) и проведены экспериментальные исследования созданных ДОЭ. Для контроля параметров изготовленных дифракционных оптических элементов было использовано уникальное научное оборудование – интерферометр белого света New View Zygo 5000, установленное в центре коллективного пользования «Нанофотоника и дифракционная оптика», функционирующего на базе Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева.

По результатам проведенных ЭИ в качестве лучшего объектива с ДОЭ был выбран однолинзовый дифракционный объектив с фокусным расстоянием 84 мм. Сравнение полученных показателей критерия PSNR для выбранного объектива с результатами, полученными другими научными группами, позволяет делать вывод, что качество получаемых изображений превосходит мировые аналоги. Полученные для выбранного объектива показатели качества близки к характеристикам объективов бытовых камер, что подтверждает принципиальную готовность результатов проекта к коммерческому использованию. Таким образом, результаты работ четвертого этапа настоящего проекта продолжают показывать эффективное взаимодействие Получателя субсидии с Индустриальным партнером.

Результаты, полученные на четвертом этапе настоящих ПНИ, показали, что выбранные способы и методы исследований соответствуют научно-техническим задачам, поставленным перед проектом. Проведенные экспериментальные исследования подтвердили заявленные в ТЗ требованиям к техническим характеристикам создаваемого прототипа АПК.

Прикладная значимость научно-технических задач, решаемых в ходе выполнения проекта, для дальнейшего развития науки и промышленного производства связана с планами внедрения интеллектуальных автомобильных систем оперативного анализа окружающей дорожной обстановки в ОАО «АвтоВАЗ». Создание прототипа интеллектуальной системы помощи водителю позволит повысить безопасность эксплуатации транспортных средств, а также повысит маркетинговую привлекательность производимой продукции.

Предварительная оценка новизны научно-технических результатов 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. 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.