

**"Проведение проблемно-ориентированных исследований в области создания программно-аппаратных средств инфокоммуникационной инфраструктуры для малых населенных пунктов на основе подхода сверхширокополосных прямохаотических беспроводных программно-конфигурируемых сетей"** (шифр заявки «2014-14-576-0054-080»).

Руководитель проекта: доктор физико-математических наук профессор Дмитриев Александр Сергеевич. ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы". Соглашение о предоставлении субсидии Минобрнауки № 14.604.21.0036 от 17.06.2014 г.

## **2 этап: 01.01.2015 – 30.06.2015**

Описаны требования, предъявляемые к разрабатываемой СШП ПИКС, а также к алгоритмам её управления. Проанализированы прототипы алгоритмов инициализации, маршрутизации и передачи данных между узлами беспроводной сети. Показано, что после доработки они могут быть использованы при разработке алгоритмов управления СШП ПИКС. Выработаны требования к адаптации алгоритмов.

Данные алгоритмы легли в основу реализации СШП ПИКС, обладающей ячеистой структурой с равноправными узлами. Разработаны алгоритмы самоорганизации сети, передачи данных, устранения неисправностей сети. В основу работы алгоритмов положена концепция программно-конфигурируемых сетей. Описана структура используемых в системе пакетов.

Проанализированы средства имитационного моделирования беспроводных сетей связи. Программные симуляторы общего назначения в настоящее время не содержат специализированных модулей для СШП средств связи и требуют разработки таких модулей. Проведено моделирование статистических характеристик беспроводных сетей на разных масштабах.

Предложена имитационная модель СШП ПИКС, проведено моделирование ее самоорганизации и прокладка маршрутов, на ряде примеров рассмотрены вероятностные характеристики работы сети. Показано, что для сетей малых и средних размеров пропускная способность сети обеспечивает надежную передачу простых сообщений без использования специальных средств предотвращения коллизий. В случаях интенсивного использования сети для передачи изображений и видеоинформации для обеспечения надежной передачи необходимо использовать алгоритмы, обеспечивающие избегание коллизий.

Создан комплект эскизной конструкторской документации для изготовления экспериментального образца аппаратно-программного комплекса узла сети для СШП беспроводной передачи данных.

Разработан экспериментальный образец АПК УС. Для экспериментального сегмента СШП ПИКС изготовлено 10 экспериментальных образцов АПК УС.

Разработана Программа и методики лабораторных испытаний макета АПК УС.

В результате проведенных лабораторных испытаний установлено, что разработанный макет АПК УС удовлетворяет требованиям Технического задания. При проведении лабораторных испытаний ЭО АПК УС использовано спектрометрическое

оборудование СВЧ-диапазона Центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием (ЦКП УНО) МФТИ.

Разработано программное обеспечение оконечного узла (ПО ОУ «Беседа»), функционирующее на терминале (ПК). Основная задача ПО – организация процессов обмена сообщениями в СШП ПИКС.

Разработана техническая документация на ПО ОУ в соответствии с требованиями ТЗ.

Разработаны методики экспериментальных исследований ЭС СШП ПИКС.

Создан экспериментальный сегмент СШП ПИКС, состоящий из 10 макетов АПК УС и укомплектованный 3 ноутбуками, выполняющими роль оконечных устройств. В макеты АПК УС и оконечные устройства загружено соответствующее программное обеспечение.

Разработаны Программа и методики экспериментальных исследований ЭС СШП ПИКС.

Проведены Экспериментальные исследования ЭС СШП ПИКС по разработанной Программе и методикам. Показано, что технические характеристики созданного экспериментального сегмента удовлетворяют требованиям ТЗ на ПНИ.