

"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.

1 этап: 17.06.2014 – 31.12.2014

На первом этапе ПНИ «Выбор направления исследований. Теоретические исследования поставленных перед ПНИ задач» соответствии с Планом-графиком проведен анализ научно-технической литературы, нормативно-технической документации и других материалов, относящихся к теме проекта. Сделан аналитический обзор информационных источников в области программно-конфигурируемых сетей, алгоритмов управления сетями, сверхширокополосной радиосвязи. Выполнен патентный поиск по тематике исследуемой в ПНИ проблемы.

Получены результаты, касающиеся выбора направления исследований, способов и средств решения поставленных задач, в том числе генерации проведен анализ потенциальной инфокоммуникационной инфраструктуры малого населенного пункта, описаны типичные сценарии использования инфраструктуры, произведена оценка параметров информационных потоков в беспроводной инфокоммуникационной сети. Выбран прототип СШП прямохаотического приемопередатчика, проанализированы его технические характеристики, выбраны и обоснованы направления его модернизации для решения задач Проекта. Проведен анализ соответствия сетевых возможностей программного обеспечения прототипа задачам инфокоммуникационной инфраструктуры и намечены направления его совершенствования.

Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичной тематике. Проанализированы возможные конкурентные решения на основе стандартных узкополосных беспроводных технологий (Wi-Max, Wi-Fi, Bluetooth), показано, что предлагаемое техническое решение имеет определенные преимущества, например, в стоимости и сетевых возможностях.

Исследованы возможности увеличения дальности и скорости СШП беспроводной передачи данных на основе прямохаотической технологии, в том числе теоретические исследованы факторы, влияющие на дальность прямохаотической системы связи, на формирование мощности СШП хаотических колебаний в генератора хаоса передатчика и на чувствительность приема СШП хаотических радиоимпульсов. Кроме того, разработаны и теоретически исследованы внешние выносные антенны, позволяющие за счет уменьшения мощности излучения в вертикальном направлении получить усиление в азимутальной плоскости до $G = 5$ дБ.

Разработаны методы и технические решения по увеличению дальности и скорости передачи беспроводных систем передачи информации с помощью СШП хаотических радиоимпульсов.

Проведен анализ программного сопряжения создаваемой СШП беспроводной сети с пользовательскими терминалами, в том числе анализ возможностей масштабирования существующих алгоритмов конфигурирования прототипа сети; получены оценки скоростных и временных параметров алгоритмов управления сетью. Показано, что для сети из 1000 узлов время при использовании существующих алгоритмов время самоорганизации составляет 10–20 с.

За счет внебюджетных средств на первом этапе подготовлена и направлена в ФИПС заявка на регистрацию программы для ЭВМ «Графический интерфейс управления беспроводной сенсорной сетью» для ОС Android; выполнен маркетинговый анализ рынка, подтвердившее актуальность проводимых исследований и востребованность предлагаемого научно-технического продукта; а также осуществлялось ресурсное обеспечение работ.

Также на первом этапе направлены в журнал «Радиотехника и электроника» 2 статьи по результатам исследований, выполненных на первом этапе ПНИ:

– Дмитриев А.С., Ефремова Е.В., Герасимов М.Ю. «Мультимедийные сенсорные сети на основе сверхширокополосных хаотических радиоимпульсов»,

– Дмитриев А.С., Герасимов М.Ю., Емельянов Р.Ю., Ицков В.В. «Моделирование ансамблей динамических систем в активных беспроводных сетях».