

Сведения о ходе выполнения этапа №1 (03.10.2016г.-31.12.2016г.)

Сведения о ходе выполнения этапа №1 ПНИЭР на тему: «Разработка средств высокоскоростной обработки данных информационных сенсоров в системах ситуационного управления»

В ходе выполнения ПНИЭР по Соглашению о предоставлении субсидии от 03.10.2016г. №14.579.21.0135 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 №1 в период с 03.10.2016г. по 31.12.2016г. выполнялись следующие работы:

1.1) Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИЭР, в том числе, обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты.

1.2) Проведение патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-96.

1.3) Исследование существующих методов сбора и высокоскоростной обработки данных от информационных сенсоров в области «Интернета вещей», «промышленного интернета» и исследования физических процессов и объектов.

1.4) Исследование характеристик временных рядов данных от информационных сенсоров на наличие свойств нестационарности и долговременной памяти.

1.5) Исследование методов прогнозирования временных рядов данных от информационных сенсоров, используемых в системах мониторинга.

1.6) Анализ современных технологий разработки и функционирования системы ситуационного управления потенциально-опасных объектов.

1.7) Организация рабочих мест исследователей.

1.8) Создание исследовательской установки для проведения исследований технологий обработки, методов интеграции и параллельной записи данных от разнородных территориально-распределенных информационных сенсоров.

При выполнении работ этапа №1 ПНИЭР получены следующие научные и научно-технические результаты:

1) Выполнен анализ современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИЭР, который показал, что современные тенденции развития объекта исследования ПНИЭР требуют разработки:

– децентрализованного распределенного подхода к построению высокоскоростных систем сбора данных посредством использования интеллектуальных датчиков;

– методов обработки и прогнозирования сенсорных данных в интеллектуальных датчиках;

– методов обработки и прогнозирования критических ситуаций для интеллектуализации систем мониторинга и ситуационного управления.

2) Проведен патентный поиск и исследование патентной информации с целью оценки технического уровня и тенденций развития объекта исследований ПНИЭР, а также проверки патентной чистоты исследуемого объекта. Патентные исследования показали, что технический уровень объекта исследования соответствует современному и перспективному техническому уровню и обеспечивает создание средств высокоскоростной обработки данных информационных сенсоров в системах ситуационного управления. Документов, которые могут препятствовать применению результатов ПНИЭР в Российской Федерации, не обнаружено. Результаты патентного поиска отражены в отчете о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96.

3) Проведено исследование основных методов потокового сбора и централизованной обработки сенсорных данных и основных методов внутрисетевого сбора и распределенной обработки сенсорных данных, что позволило определить современные требования и актуальные тенденции развития технологий сбора и высокоскоростной обработки данных в области «Интернета вещей», «промышленного интернета» и исследования физических процессов и объектов, которые заключаются в необходимости разработки методов высокоскоростной распределенной обработки временных рядов данных в интеллектуальных датчиках.

4) В рамках исследования характеристик временных рядов данных от информационных сенсоров на наличие свойств нестационарности и долговременной памяти проведен анализ экспериментальных данных, полученных от датчиков физических величин, путем оценки средней величины и дисперсии временного ряда, а также путем оценки показателя Херста. Интерпретация результатов оценки показала наличие нестационарности и долговременной памяти в динамике временных рядов измеряемых физических величин от информационных сенсоров, на основе чего проведены дальнейшие исследования методов прогнозирования временных рядов сенсорных данных для систем мониторинга.

5) Проведены исследования методов прогнозирования временных рядов данных от информационных сенсоров, используемых в системах мониторинга, которые показали, что для коротких временных рядов сенсорных данных быстропротекающих природных

процессов, характеризующихся свойствами нестационарности и персистентности, наиболее подходящими математическими методами прогнозирования являются адаптивные модели скользящего среднего на основе метода Брауна. Ввиду выявленных недостатков, метод Брауна будет усовершенствован для прогнозирования коротких временных рядов данных от информационных сенсоров.

6) В рамках анализа современных технологий разработки и функционирования системы ситуационного управления потенциально-опасных объектов совместно с Индустриальным партнером проведен анализ нормативно-методических документов по теме исследования, который показал, что в настоящее время в модели жизненного цикла автоматизированной системы ситуационного управления потенциально-опасного объекта оценка и прогнозирование рисков возникновения и развития критических ситуаций осуществляется только при проектировании и вводе потенциально-опасного объекта в эксплуатацию, ввиду чего возникает необходимость модернизации технологий разработки и функционирования систем ситуационного управления потенциально-опасных объектов в условиях прогнозирования возникновения и развития критических ситуаций в режиме реального времени.

7) Выполнена организация шести рабочих мест исследователей на базе производственного отдела Индустриального партнера. Рабочие места оснащены аппаратно-программными комплексами, необходимыми для проведения аналитических и экспериментальных исследований. Назначение рабочих мест и спецификация используемого оборудования позволяют обеспечить выполнение исследовательских задач с применением различных алгоритмов и методов высокоскоростного сбора и обработки потоковых данных путем разработки тестовых программных модулей, а также создание испытательных установок для проведения различных исследований и испытаний.

8) Совместно с Индустриальным партнером создана исследовательская установка для проведения исследований технологий обработки, методов интеграции и параллельной записи данных от разнородных территориально-распределенных информационных сенсоров, задачей которой является исследование методов потокового сбора и обработки сенсорных данных, методов внутрисетевого сбора и обработки сенсорных данных и методов высокоскоростной записи сенсорных данных в базы данных временных рядов. Разработана эскизно-конструкторская документация на исследовательскую установку, на основе которой произведена закупка и комплектование оборудования стенда исследовательской установки, его монтаж и пуско-наладка.

Задачи этапа №1 ПНИЭР выполнены в полном объеме.

Полученные научные и научно-технические результаты обладают элементами научной новизны, заключающимися в системном подходе к анализу технологий, комплексе используемых формальных и неформальных критериев оценки и сравнения, установлении основных закономерностей в развитии технологий построения систем ситуационного управления, и соответствующих рыночных тенденций.

Полученные научно-технические результаты будут использованы при выполнении последующих этапов ПНИЭР по следующим направлениям:

– результаты аналитического обзора позволят использовать отечественный и зарубежный опыт в области высокоскоростных систем сбора данных и интеллектуальных систем мониторинга при разработке интеграционной программно-аппаратной платформы ситуационного управления;

– результаты анализа существующих методов высокоскоростного сбора и обработки сенсорных данных в области «Интернета вещей», «промышленного интернета» и исследования физических процессов и объектов позволят разработать технологии высокоскоростного сбора и обработки потоковых данных от разнородных распределенных информационных сенсоров;

– результаты исследования временных рядов данных от информационных сенсоров позволят разработать методы и алгоритмы анализа данных и предсказательного моделирования развития аварийных ситуаций;

– результаты патентного поиска будут использованы при разработке принципов и подходов описания архитектуры экспериментального образца программного комплекса ситуационного управления.

Работы по Соглашению о предоставлении субсидии от 03.10.2016г. №14.579.21.0135 на этапе №1 Плана-графика исполнены надлежащем образом, в соответствии с Техническим заданием на выполнение ПНИЭР. Разработанная отчетная документация представлена согласно утвержденным Минобрнауки России «Методическим указаниям по оформлению отчетной документации».