

Сведения о ходе выполнения этапа №3 (01.01.2018 г. — 31.12.2018 г.)

Сведения о ходе выполнения этапа №3 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 №3 в период с 01.01.2018г. по 31.12.2018г. получены следующие научные и научно-технические результаты:

3.1) Разработан функционально законченный экспериментальный образец программного комплекса ситуационного управления (ЭО ПКСУ).

3.2) Выполнена разработка в составе ЭО ПКСУ программных модулей, реализующих предложенные методы и алгоритмы обработки данных и предсказательного моделирования.

3.3) Проведена технико-экономическая оценка результатов исследования, показавшая высокое значение научно-технической результативности разработанных программных решений.

3.4) Разработан проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка программного комплекса ситуационного управления на основе средств высокоскоростной обработки данных информационных сенсоров».

3.5) Выполнено обобщение и сформулированы выводы по результатам исследования.

3.6) Разработана программа и методика экспериментальных исследований ЭО ПКСУ, позволяющая провести проверку соответствия характеристик разработанного ЭО ПКСУ функциональным требованиям, изложенным в техническом задании (ТЗ).

3.7) Осуществлено участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию промежуточных результатов ПНИЭР, в рамках международных и всероссийских научно-практических конференций.

3.8) Проведено исследование возможности применения разработанных математических методов и алгоритмов в решении задач предсказательного моделирования в области навигации и связи с использованием высокопроизводительного вычислительного кластера Центра коллективного пользования научным оборудованием Северо-Кавказского федерального университета.

3.9) Разработаны методические материалы по построению программного комплекса системы ситуационного управления на основе разработанных решений.

3.10) Выполнена организация рабочих мест исследователей, участвующих в проведении экспериментальных исследований.

3.11) Проведены экспериментальные исследования ЭО ПКСУ на базе аппаратного комплекса для проверки соответствия разработанных программных решений требованиям ТЗ.

3.12) Выполнена модернизация экспериментальной установки для демонстрации и популяризации результатов ПНИЭР.

3.13) Разработаны типовые проектные решения по построению систем ситуационного управления различных классов, включающие в себя описание возможных вариантов использования результатов ПНИЭР.

3.14) Проведена оценка РИД, полученных при выполнении ПНИЭР, с целью их вовлечения в хозяйственный оборот.

3.15) Подготовлены предложения и рекомендации по реализации (коммерциализации) результатов исследования, вовлечению их в хозяйственный оборот.

3.16) Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции, созданной на основе результатов ПНИЭР.

Задачи третьего этапа ПНИЭР выполнены в полном объеме.

Основными значимыми результатами ПНИЭР выступают:

1) Технология высокоскоростного сбора и обработки потоковых данных от разнородных информационных сенсоров, которая, в отличие от существующих, позволяет создать участок сбора и обработки мониторинговых данных от информационных сенсоров посредством распределенной вычислительной среды больших данных и методов исследования больших данных и реализовать созданные методы и алгоритмы высокоскоростного сбора и обработки потоковых данных от информационных сенсоров, а также методы и алгоритмы анализа данных и предсказательного моделирования развития аварийных ситуаций.

2) Методы и алгоритмы анализа данных и предсказательного моделирования развития аварийных ситуаций, включающие в себя метод предварительного анализа первичных данных и алгоритм совместной обработки данных однотипных и разнородных пространственно-распределенных информационных сенсоров, метод анализа и краткосрочного прогнозирования данных, метод и алгоритм предсказательного моделирования развития аварийных ситуаций, позволяющие, в отличие от существующих, осуществлять анализ получаемых временных рядов данных с учетом их взаимозависимостей и создавать прогнозные модели от всего массива подключенных информационных сенсоров.

3) ЭО ПКСУ, реализующий широкий круг задач ситуационного управления, а также сбор и обработку данных с различных типов устройств и внешних систем с использованием разработанной технологии, который обладает преимуществами в сравнении с аналогами за счет возможностей промежуточной потоковой обработки данных, что и позволяет превзойти аналог по точности и глубине прогнозирования.

Результаты выполнения ПНИЭР подтверждают, что проект готов к переходу в стадию опытно-конструкторских работ.

В целях последующей коммерциализации и вовлечения полученных результатов исследования разработаны предложения и рекомендации по реализации результатов исследования, включающие технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации программного комплекса системы ситуационного управления, типовые проектные решения по построению систем ситуационного управления различных классов, методические материалы по построению программных комплексов систем ситуационного управления на основе разработанных решений.

По результатам выполнения ПНИЭР опубликованы 7 научных статей в международных научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus.

Полученные в рамках ПНИЭР результаты позволили сформулировать ряд научных проблем, связанных с обеспечением отказоустойчивости средств высокоскоростного сбора и обработки данных информационных сенсоров, на основе которых было подготовлено диссертационное исследование на тему: «Разработка отказоустойчивого спецпроцессора цифровой обработки сигнала, функционирующего в полиномиальной системе классов вычетов».

В ходе выполнения ПНИЭР получены следующие охраноспособные РИД:

— программа для ЭВМ «Программный модуль высокоскоростного сбора и обработки потоковых данных от разнородных информационных сенсоров» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017660889 от 28.09.2017);

— программа для ЭВМ «Программный модуль обработки статистических и аналитических данных для систем мониторинга» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018619770 от 10.08.2018);

— программа для ЭВМ «Программный модуль предсказательного моделирования развития аварийных ситуаций и поддержки принятия решений» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018619807 от 13.08.2018).

С целью оценки технического уровня и проверки патентной чистоты полученных РИД проведен дополнительный патентный поиск и исследование патентной информации. Дополнительные патентные исследования показали, что технический уровень полученных РИД соответствует современному и перспективному техническому уровню и обеспечивает создание средств высокоскоростной обработки данных информационных сенсоров в системах ситуационного управления. Документов, которые могут препятствовать применению полученных РИД в Российской Федерации, не обнаружено. Результаты патентного поиска отражены в отчетах о дополнительных патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96.

Полученные научные и научно-технические результаты обладают научной новизной, заключающейся в разработке и апробации новых методов сбора и обработки высокоскоростных потоковых данных, а также методов краткосрочного прогнозирования, применяемых при решении задач моделирования и прогнозирования инцидентов, аварий и чрезвычайных ситуаций.

Практическая значимость результатов исследования обусловлена следующими положительными эффектами:

- снижение стоимости создания и эксплуатации систем мониторинга и ситуационного управления;
- снижение рисков развития опасных ситуаций за счет применения методов прогнозирования;
- повышения оперативности реагирования в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- снижение уровня возможного ущерба в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- повышение качества принимаемых управленческих решений в процессе предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

Результаты исследования могут быть использованы при совершенствовании существующего и создании новых образцов прикладного программного обеспечения для построения различных систем мониторинга и ситуационного управления для широкого круга областей применения: системы интеллектуального управления объектами топливно-энергетического комплекса, системы управления дорожным движением, системы контроля сейсмической активности, системы класса «Умный город» и другие.

Применение результатов исследования позволят Индустриальному партнеру существенно повысить конкурентоспособность продукции за счет конструктивного, технологического и функционального совершенствования текущих программных продуктов и разработки принципиально новых решений, что приведет в перспективе к увеличению доли на рынке России до 7-10% и создаст хорошие возможности для выхода на рынки стран СНГ.

Работы по Соглашению о предоставлении субсидии от 03.10.2016г. №14.579.21.0135 на этапе №3 Плана-графика исполнены надлежащим образом, в соответствии с Техническим заданием на выполнение ПНИЭР. Разработанная отчетная документация представлена согласно утвержденным Минобрнауки России «Методическим указаниям по оформлению отчетной документации».