

Развитие интеллектуальных методов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Работа проведена в 2012 г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы»

Соглашение № 14.В37.21.2100

Научный руководитель проекта: д.т.н., проф. П.Г.Круг

Описание разработки

В рамках НИР для обнаружения и оповещения о возникновении нештатных или аварийных ситуаций на потенциально-опасных промышленных и энергетических объектах созданы:

- Методология своевременного обнаружения и оповещения персонала опасных энергетических и промышленных объектов о появлении признаков предаварийных ситуаций, основанная на нейросетевой классификации текущего технического состояния объекта.
- Общая архитектура экспериментальной лабораторной модели нейросетевой классификации текущего технического состояния объекта для целей своевременного обнаружения признаков предаварийных ситуаций и оповещения персонала.
- Алгоритмическое и программное обеспечение экспериментальной модели нейросетевой классификации текущего технического состояния объекта для целей своевременного обнаружения признаков предаварийных ситуаций и оповещения персонала.

Интеллектуальная система, способная функционировать в реальном масштабе времени в городских, потенциально-опасных производственных и других условиях, обеспечивает:

- обнаружение и оповещение о возникновении нештатных или аварийных ситуаций – не менее чем за 20 секунд;
- ошибку (погрешность) регистрации/моделирования сигналов датчиков состояния объекта мониторинга – не более 2% FS в диапазоне рабочих частот – 0.5 ... 70 Гц;
- разрядность регистрируемых и моделируемых сигналов - не менее 24 бит;
- вид используемого интеллектуального классификатора события - искусственная нейронная сеть типа многослойный персептрон.

Проведено испытание лабораторной модели на базе ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ».

Научная новизна и перспективность реализации предлагаемых подходов заключается в разработке:

- модели нейросетевого классификатора, способной, в отличие от аналогов, одновременно учитывать как уровни трендов состояния ответственных энергетических и промышленных объектов, так и их сложную форму, что позволит создавать систему раннего оповещения с параметрами, соответствующими мировому уровню;
- методического, алгоритмического и программного обеспечения надежной нейросетевой классификации сигналов, способной решать задачи непрерывной автоматической интерпретации измерительной информации о техническом состоянии сложных объектов, своевременного обнаружения и оповещения персонала о возникновении аварийных ситуаций, оценивания состояния сложных объектов по трендам их состояния;
- новых методов решения задачи интерпретации результатов измерительного мониторинга оборудования опасных энергетических и промышленных объектов, раннего и автоматического выявления аварийных и катастрофических ситуаций.

Общая научная новизна заключается в разработке новых и совершенствовании существующих методов, алгоритмических и программных средств стационарных систем, устанавливаемых на энергетических и промышленных объектах и предназначенных для существенного (20--25%) повышения безопасности их функционирования.

Существующие в настоящее время интеллектуальные системы раннего обнаружения и оповещения персонала о возможности возникновения аварий являются ненадежными на всем пространстве возможных ситуаций. В то же время, высокая стоимость аналогов, построенных на основе уникального оборудования, не позволяет внедрять перспективные технологии своевременного обнаружения аварийных режимов в массовом порядке, а, следовательно, и не способна решать названную проблему в целом.

Область применения результатов проекта

Результаты НИР предполагается использовать при создании систем повышения безопасности потенциально-опасных промышленных и энергетических объектов.

Коммерциализация результатов НИР предполагается на направлении выпуска приборов личной безопасности, а также приборов, устанавливаемых на потенциально-опасных промышленных объектах, муниципальных зданиях и сооружениях.

Система будет обеспечивать надежное и своевременное обнаружение и оповещение о наступившем нештатном или аварийном состоянии, а также сводить к минимуму случаи ложного срабатывания системы в виду того, что эвакуация людей, зачастую, связана с существенными материальными затратами, моральными и экономическими потерями.

Также предполагается внедрение результатов НИР в образовательный процесс в рамках введения теоретических разделов «Нечеткие базы знаний экологического мониторинга» в курс «Системы искусственного интеллекта» специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и теоретических разделов «Нейросетевая классификация сигналов» в курс «Программное обеспечение измерительных систем» специальности ВМКСС в ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ».

Участие в ФЦП способствовало формированию новых исследовательских партнерств в области разработки интеллектуальных методов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Рассматривается возможность участия научного коллектива в проектах по 7-й рамочной Программе Евросоюза по направлениям "Информационные и коммуникационные технологии" и "Окружающая среда".

Научным коллективом выполняется проект по теме "Разработка системы своевременного обнаружения признаков возникновения предаварийных ситуаций на опасных энергетических и промышленных объектах на основе использования интеллектуального метода интерпретации измерительных данных".

Наибольшей отдаче для развития в России технологий в области разработки новых интеллектуальных методов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также для выхода российской продукции на региональные и глобальные рынки может способствовать сотрудничество с исследовательскими центрами Германии (Институты Фраунгоферовского общества) и Китая (Китайская Академия наук).