



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ
ВОЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ
ОБОРОНЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА
А.М. ВАСИЛЕВСКОГО»**
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

214027, г. Смоленск, ул. Котовского, 2

« 13 » октября 2014 г. № 9/391

На № _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
Военной академии войсковой
противовоздушной обороны
Вооруженных Сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза
А.М. Василевского

по учебной и научной работе
кандидат технических наук, доцент
генерал-майор

О.Васильченко



« 13 » октября 2014 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проскурякова Александра Юрьевича на тему «Автоматизированная система мониторинга загрязняющих выбросов промышленных производств на локальном уровне», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Научные исследования в аспектах автоматизированного многоуровневого контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, обработки и прогнозирования полученных данных, представления зон распространения загрязняющих выбросов на картах ГИС являются важными и требуют разработки новых подходов и научно-технических решений. Это обусловлено, прежде всего, реальной необходимостью модернизации устаревших систем мониторинга выбросов промышленных предприятий и систем управления экологической безопасностью промышленных производств.

Одним из вариантов выработки эффективных управляющих действий по минимизации опасных для окружающей среды и персонала промышленных предприятий выбросов является обеспечение непрерывно поступающей достоверной информации о количественных характеристиках текущих и прогнозируемых уровнях концентраций загрязняющих веществ, тенденциях изменения выбросов и зонах локализации загрязняющих веществ на местности. Исходя из этого исследования в данном направлении, безусловно, являются актуальными.

Целью исследования является повышение эффективности автоматизированных систем мониторинга загрязняющих выбросов по критериям быстродействия, погрешности прогнозирования и времени предсказаний для обеспечения минимизации негативного воздействия на окружающую среду промышленных производств. В качестве объекта

исследования выступают автоматизированные системы мониторинга загрязняющих выбросов промышленного производства локального уровня, предмета – методы, модели, алгоритмы обработки и представления данных о концентрациях загрязняющих выбросов промышленных производств.

Исходя из анализа автореферата для достижения поставленной цели соискателем выполнены:

исследования методов, моделей и алгоритмов систем мониторинга данных о загрязняющих выбросах на локальном уровне;

проанализированы параметры моделей автоматизированных систем мониторинга по критериям времени обучения и времени прогнозирования;

созданы модели системы оперативного контроля с учетом динамики изменения параметров временных рядов и геоинформационного отображения;

разработаны модели обработки временных рядов концентраций выбросов на основе математического аппарата вейвлет-преобразований и теории искусственных нейронных сетей (ИНС);

разработана методика оценки рисков и их влияния на величину ущерба на локальном уровне;

создана программно-аппаратная реализация автоматизированной системы мониторинга на локальном уровне с применением ГИС-технологий.

Научную новизну работы составляют:

метод создания модели предсказаний с применением нейронной сети по схеме многослойного персептрона прямого распространения с непрерывной подстройкой синаптических коэффициентов.

результаты исследований вейвлет-преобразования временного ряда и аппроксимирующих коэффициентов в качестве входных сигналов нейронной сети, позволяющие создать модели обработки временных рядов с меньшей погрешностью прогнозирования;

модель обработки временных рядов, основанная на модели предварительной обработки вейвлет-преобразованием и на модели предсказаний на трехслойном персептроне, позволяющая создать алгоритм автоматизированной системы мониторинга загрязняющих выбросов;

методика оценки рисков загрязняющих выбросов промышленных производств и их влияние на величину ущерба на локальном уровне.

Основные положения, выносимые соискателем на защиту:

метод исследований обработки временных рядов с применением многослойного персептрона, позволяющий создать модели предсказаний на основе нейронной сети прямого распространения с непрерывной коррекцией синаптических коэффициентов;

модель прогнозирования, построенная на основе нейронной сети с предварительной вейвлет-обработкой, позволяющая создать комбинированный алгоритм автоматизированной системы мониторинга со временем прогнозирования до десяти периодов временного ряда;

разработанные с применением ГИС-технологий алгоритмы, позволяющие создать автоматизированную систему мониторинга загрязняющих выбросов на локальном уровне с меньшим временем адаптации.

В автореферате раскрываются результаты исследований методов, моделей и алгоритмов систем мониторинга данных о загрязняющих выбросах, современного состояния вопроса восстановления данных и предсказания изменений значений временных рядов концентраций методами прогнозирования с применением нейросетевых технологий.

Обоснована необходимость отображения на картографической основе геоинформационной системы, полей локализации концентраций загрязняющих выбросов полученных, как с подсистемы сбора данных, так и в результате процедур прогнозирования. Представлены вопросы расчета оптимального периода дискретизации данных при сборе с датчиков системы контроля, с использованием ДПФ на последовательностях конечной длины.

Исследованы модели прогнозирования с применением ИНС с прямыми и обратными связями. Обоснован выбор модели нейронной сети прямого распространения, на трехслойном персептроне. Оценена зависимость ошибки обучения нейронной сети от числа циклов обучения и числа нейронов при различных значениях шага настройки.

Представлены разработанные алгоритмы системы мониторинга загрязняющих выбросов, такие как алгоритм порогового вейвлет-сглаживания, алгоритм восстановления обработанного временного ряда, алгоритм определения трендов во временных рядах концентраций. С учетом сформированных алгоритмов создана обобщенная структурная схема автоматизированной системы мониторинга.

Раскрываются вопросы аппаратно-программной реализации автоматизированной системы мониторинга загрязняющих выбросов промышленных производств на локальном уровне.

Таким образом, приведенные в автореферате результаты научных исследований представлены в достаточном объеме.

На основании представленного материала можно сделать вывод, что в целом, диссертация обладает научной новизной и обеспечивает достижение поставленной цели. Это подтверждается результатами моделирования и практической реализации системы мониторинга за выбросами.

Основные положения и результаты диссертации докладывались на конференциях различного уровня. Содержание диссертации отражено в 16 печатных работах, 9 из них в журналах из перечня ведущих рецензируемых научных изданий, 6 в материалах и тезисах докладов и 1 патенте, опубликованы в сроки, приемлемые для ознакомления.

В качестве недостатков, выявленных из автореферата, можно выделить следующие:

не указано конкретно, в чем заключается повышение эффективности функционирования системы мониторинга загрязняющих выбросов при использовании мобильных постов контроля;

в недостаточной степени приведены расшифровки буквенных обозначений в ряде формул.

Данные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены при подготовке научного доклада.

ВЫВОД: Исходя из содержания автореферата, диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи.

По научному содержанию, глубине и полноте выполненных исследований, а также объему полученных результатов диссертационное исследование соответствует критериям «О порядке присуждения ученых степеней».

Автор работы, Проскуряков Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Отзыв подготовил:

Докторант 12 кафедры автоматизированных систем боевого управления
кандидат технических наук, доцент
майор



Илья Игоревич Чукляев

« 23 » сентября 2014 г.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании 12 кафедры автоматизированных систем боевого управления, протокол заседания кафедры № 4 от «24» сентября 2014 г.

Начальник 12 кафедры автоматизированных систем боевого управления
доктор технических наук, профессор
полковник



Андрей Владимирович Морозов

« 24 » сентября 2014 г.