

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
МИЭМ НИУ ВШЭ  
по научной работе  
д.т.н. проф. Азаров В.Н.



12 октября 2014

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Проскуракова Александра Юрьевича

### «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Задача мониторинга выбросов загрязняющих веществ промышленных производств, позволяющая снизить негативное воздействие на окружающую среду, является актуальной и важной. При этом контроль текущих данных об уровнях концентраций загрязняющих выбросов, а также анализ данных, полученных в ходе прогнозирования, делают возможным принятие необходимых рекомендаций и управляющих решений, направленных на минимизацию выбросов и недопущение возникновения внештатных и аварийных ситуаций, связанных с экологической опасностью и риском для персонала промышленных предприятий.

В существующих системах автоматизированного экологического мониторинга не всегда учитывается динамика изменений негативного воздействия промышленных производств на окружающую среду, достаточно редко осуществляется геоинформационное отображение данных о текущих и прогнозируемых уровнях концентраций загрязняющих выбросов и локализация зон их распространения на местности.

Вышеуказанное обосновывает актуальность и необходимость проведенного исследования и разработки новых подходов, методов и моделей экологического мониторинга. Это обеспечит возможность оперативного анализа, обработки и представления данных о текущих и прогнозируемых уровнях загрязнений промышленного предприятия на локальном уровне с достаточно высоким быстродействием, с учетом требований к высокой динамике изменения архитектуры программного обеспечения системы автоматизированного экологического мониторинга с использованием современных ГИС-технологий.

В автореферате представлена разработанная подсистема геоинформационного отображения пространственно-координированных данных о текущих концентрациях загрязняющих веществ от различных источников на промышленном предприятии, а также отображение полей концентраций прогнозируемых выбросов и их распространения с привязкой к местности.

Были исследованы две модели прогнозирования с применением ИНС с прямыми и обратными связями. Выбрана модель нейронной сети прямого распространения с непрерывной подстройкой синаптических коэффициентов по критерию меньших вычислительных затрат.

В работе установлено, что предварительное вейвлет-преобразование временного ряда концентраций загрязняющих выбросов, полученных в точке контроля, и использование аппроксимирующих коэффициентов в качестве входных сигналов нейронной сети уменьшает ошибки обучения нейронной сети, позволяет создание модели обработки временных рядов с меньшей погрешностью прогнозирования.

Была разработана и исследована модель предсказаний на трехслойном персептроне, которая позволила создать алгоритмы автоматизированной системы мониторинга загрязняющих выбросов, отличающегося меньшим временем адаптации и большим временем предсказаний с учетом оценки рисков загрязняющих выбросов промышленных производств и их влияние на величину ущерба на локальном уровне.

По представленному материалу можно сделать следующее замечание.

1. Не представлены количественные параметры сокращения вычислительных затрат при выборе модели нейронной сети прямого распространения.

Однако, отмеченное замечание не снижает научной и практической значимости проведенного исследования и не влияет на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Таким образом, указанная цель диссертационного исследования, заключающаяся в повышении эффективности автоматизированных систем мониторинга загрязняющих выбросов по критериям быстродействия, погрешности прогнозирования и времени предсказаний для обеспечения минимизации негативного воздействия на окружающую среду промышленных производств, была достигнута, а поставленные задачи решены. Основные положения диссертационной работы в достаточной степени апробированы.

Автореферат достаточно полно отражает цель и результаты работы, написан технически грамотно и аккуратно оформлен. Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Проскураков Александр Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

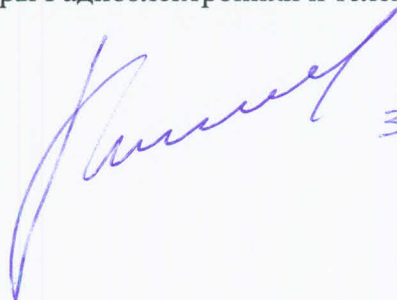
Кечиев Леонид Николаевич, докт. техн. наук, профессор,

Москва, 109028, Б.Трехсвятительский пер., 3, Телефон: (495) 916-88-29,

электронная почта: info@miem.hse.ru.

Московский институт электроники и математики НИУ «Высшая школа экономики»,  
профессор кафедры Радиоэлектроники и телекоммуникаций

Кечиев Л.Н.



30.04.2014.