

**А. Ю. Проскуряков,
А. А. Белов, Ю. А. Кропотов**

**АЛГОРИТМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**



DirectMEDIA

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	5
1.1. Структура обработки информации в системе экологического мониторинга	5
1.2. Модель системы мониторинга негативного воздействия на окружающую среду современных промышленных производств	8
1.3. Математические методы анализа и обработки данных о загрязняющих выбросах	9
1.4. Методы прогнозирования временных рядов.....	13
1.5. Модели систем прогнозирования с применением ИНС	18
1.5.1. Программное обеспечение систем мониторинга с применением ИНС	18
1.5.2. Методы моделирования, идентификации и прогнозирования с применением ИНС.....	19
1.6. Задачи создания автоматизированных систем мониторинга негативного воздействия на окружающую среду загрязняющих выбросов промышленных производств	23
2. ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЛОКАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАННЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ	25
2.1. Геоинформационная система, интегрированная в систему мониторинга загрязняющих выбросов	25
2.2. Многослойный перцептрон в задаче моделирования алгоритма прогнозирования временных рядов концентраций выбросов.....	30
2.3. Предварительная обработка временных рядов отсчетов концентраций загрязняющих выбросов методами вейвлет- преобразований.....	37
2.3.1. Период временного ряда функции концентраций загрязняющих выбросов.....	37
2.3.2. Предварительная вейвлет обработка временных рядов загрязняющих выбросов.....	40
2.4. Математическая модель автоматизированной обработки и прогнозирования временных рядов данных загрязняющих выбросов	43
2.5. Структура реализации модели канала обработки и прогнозирования информации	45
2.6. Выводы	46

3. АЛГОРИТМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ	48
3.1. Структура пространственного контроля концентраций выбросов в автоматизированной системе мониторинга	48
3.2. Алгоритм подсистемы вейвлет-обработки и представления данных загрязняющих выбросов	51
3.3. Алгоритмы подсистем сглаживания и определения динамики долговременных изменений данных	55
3.3.1. Алгоритм подавления шумовых составляющих в детализирующих коэффициентах вейвлет-разложения временных рядов	55
3.3.2. Алгоритм подсистемы определения динамики долговременных изменений концентраций загрязняющих выбросов.....	60
3.4. Комбинированный алгоритм обработки и прогнозирования временных рядов данных с применением ИНС.....	62
3.4.1. Алгоритм прогнозирования временных рядов	62
3.4.2. Алгоритм обработки и прогнозирования с пониженными вычислительными затратами.....	64
3.5. Выводы.....	67
4. ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ	68
4.1. Структура программно-аппаратной реализации автоматизированной системы мониторинга загрязняющих выбросов	68
4.1.1. Структура экспертно-измерительной подсистемы	68
4.1.2. Аппаратная реализация автоматизированной системы мониторинга загрязняющих выбросов.....	72
4.2. Оценка рисков загрязняющих выбросов и их влияния на величину ущерба на локальном уровне	76
4.3. Мобильный пост экологического контроля с беспроводной технологией передачи данных	80
4.4. Анализ эффективности автоматизированных систем контроля и прогнозирования загрязняющих выбросов.....	83
4.5. Выводы.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
ЛИТЕРАТУРА	92
ПРИЛОЖЕНИЕ А	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	107
ПРИЛОЖЕНИЕ В	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	110