

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

А.А. Мухин, В.Ю. Волков, Бархум Ибрахим Халил

Проведен анализ инновационных методов мониторинга состояния окружающей среды, систем компьютерного моделирования распространения загрязняющих веществ в атмосфере и экспертных систем поддержки принятия решений.

Ключевые слова: атмосфера, экология, инновационный, окружающая среда, экспертная система, моделирование, загрязнение, измерение.

Проблема загрязнения окружающей среды в настоящее время остается очень актуальной. Об этом на заседании Госсовета по вопросу об экологическом развитии России в интересах будущих поколений говорил президент Владимир Путин: «Ключевой вопрос — достижение кардинального снижения выбросов вредных веществ в атмосферу, их сбросов в водоемы и в почву прежде всего за счет технологического перевооружения промышленности, внедрения наилучших доступных технологий», — подчеркнул глава государства 27.12.2016г.

Озабоченность экологической обстановкой, сложившейся в нашей стране на столь высоком уровне, свидетельствует о том, что проблема моделирования распространения загрязненных воздушных потоков в атмосфере является сложной научной и практической задачей, и исследования, направленные на решение этой проблемы в данный момент актуальны как никогда.

Цель нашего научного исследования заключается в объединении инновационных методов мониторинга состояния окружающей среды, систем компьютерного моделирования распространения загрязняющих веществ в атмосфере (Comsol Multiphysics) и экспертных систем поддержки принятия решений.

В городе Новомосковск Тульской области хорошо развита промышленность, здесь расположены такие крупнейшие химико-технологические предприятия как НАК «Азот» (Еврохим), ООО «Проктэр энд Гэмбл» , «Гипс-Кнауф» и другие предприятия, активно загрязняющие атмосферу вредными веществами во время своей работы. Проблема заключается в том, что даже при условии не превышения концентрации одного вредного вещества до уровня ПДК в результате работы одного из множества промышленных предприятий на территории города, содержание этого вредного вещества в атмосфере может превышать предельно допустимые концентрации в виду большого количества таких объектов – источников загрязнения. Суммарно они могут многократно превышать нор-

мы выбросов, что в свою очередь негативно сказывается на состоянии здоровья жителей города и приводит к дополнительным затратам из федерального бюджета на здравоохранение [1].

Для повышения эффективности измерительной подсистемы существующей системы мониторинга концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе мы предлагаем использовать не только стационарные посты контроля качества воздуха, но и мобильные станции на базе беспилотных летательных аппаратов (дронов), оснащенных портативными газоанализаторами их принято называть эко-дронами. От обычных дронов они ничем не отличаются, приставка “эко” призвана подчеркнуть их сугубо мирное, научное назначение. Такие беспилотники уже применяют для изучения таяния полярных льдов, с их помощью определяют пути миграции животных, обнаруживают несанкционированные свалки, борются с браконьерами, выявляют случаи нарушения норм экологического законодательства, определяют уровень загрязнения, а также влияние различных загрязнителей на глобальную экологическую ситуацию [2].

В отличие от спутников, также используемых экологами, беспилотники могут ближе подбираться к исследуемому объекту, а кроме того - взаимодействовать с окружающим пространством - участвовать в тушении пожара или, например, сеять семена растений.

В Китае дроны используются для мониторинга загрязнения воздуха над электростанциями, очистительными заводами и другими потенциальными нарушителями. В рамках проекта NASA ATTREX армейский дрон Global Hawk задействовали для измерения влажности, концентрации озона и ряда других параметров стратосферы для выявления глобальных изменений в земной атмосфере.

Нет сомнений, что беспилотники по целому ряду параметров - привлекательный инструмент для экологов и других природоохранителей, т.к. они дешевле и проще в использовании, чем пилотируемая авиация и спутники, их негативное воздействие на окружающую среду минимально. В ближайшие годы мы увидим их активное использование в самых различных областях [3].

Так как в Китае уже используются подобные методы для мониторинга состояния окружающей среды поблизости от крупных химических производств, можно сделать вывод, что возможно осуществлять мониторинг атмосферного воздуха в реальном времени и находить области с максимальным содержанием вредных веществ в нем.

На следующем этапе разработки предлагаемой автоматизированной системы, планируется создание экспертной системы поддержки принятия решения для реагирования на изменение состояния окружающей среды и Web-интерфейса к ней. На основе данных, полученных со стационарных и мобильных станций контроля, а также на основании построенных компьютерных моделей распространения загрязняющих веществ в атмосфере и на основании жалоб полученных от жителей близлежащих районов, эксперт-

ная система будет вырабатывать рекомендации по снижению выбросов для каждого отдельно взятого предприятия по каждой отдельно взятой позиции. Такой подход позволит быстро реагировать на малейшие отклонения в сторону ухудшения экологической обстановки и даст возможность в автоматическом режиме получать заранее выработанные рекомендации в каждом отдельном случае.

Ценность разработки заключается в том, что при небольших финансовых затратах и минимальном штате обслуживающего персонала, мы получаем экономию средств федерального бюджета и возможность постоянного мониторинга и контроля состояния окружающей среды. Применение данной системы возможно не только в России, но и в развивающихся странах, в местах вооруженных конфликтов [3] и т.п., так как в атмосфере этих стран присутствует много загрязняющих веществ.

Список литературы

1. Волков В.Ю., Батышкина В.В. Интеллектуальная система экологического менеджмента атмосферного воздуха промышленного кластера // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. Вып. 3. С. 272-281.

2. Мухин А.А. Методы повышения эффективности системы мониторинга атмосферного воздуха. Вестник международной академии системных исследований (МАСИ). Информатика, Экология, Экономика / Международная академия системных исследований. М., 2017. Том 19. Ч. 1 С. 121-122.

3. Бархум Ибрахим Халил Проблемы разработки автоматизированной системы экологического мониторинга в Палестине. Вестник международной академии системных исследований (МАСИ). Информатика, Экология, Экономика. Том 19, часть 1 / Международная академия системных исследований, М., 2017. - С. 116-120

Мухин Андрей Андреевич, ведущий программист центра информационных технологий, andreytheli@yandex.ru, Россия, Новомосковск, НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Волков Владислав Юрьевич, канд. техн. наук, доц., duga@mail.ru, Россия, Новомосковск, НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Бархум Ибрагим Халил, канд. техн. наук, доц., декан факультета информационных технологий университета Газы, i.barhoom@gu.edu.ps, Палестина, Газа, Университет Газы

METHOD OF INCREASING THE EFFECTIVENESS OF THE MEASURING SUBSYSTEM OF THE ATMOSPHERIC AIR MONITORING SYSTEM

A.A. Mukhin, V.Y. Volkov, Barhoom Ibrahim Khalil

The analysis of innovative methods for monitoring the state of the environment, systems for computer modeling of the distribution of pollutants in the atmosphere and expert decision support systems was carried out.

Key words: atmosphere, ecology, innovative, environment, expert system, modeling, pollution, measurement.

Mukhin Andrey Andreevich, engineer IT-center, andreytheli@yandex.ru, Russia, Novomoskovsk, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education "D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia", Novomoskovsk branch,

Volkov Vladislav Yurievich, candidate of technical science, docent, duga@mail.ru, Russia, Novomoskovsk, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education "D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia", Novomoskovsk branch,

Barhoom Ibrahim Khalil, candidate of technical sciences, dean of the Faculty of Information Technology, i.barhoom@gu.edu.ps, Palestine, Gaza strip, Gaza University

УДК 621.34.07

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Г.И. Бабокин, Е.Б. Колесников, С.Б. Малков

Показано, что эффективность и надежность систем электропривода погружных насосов систем водоснабжения населенных пунктов повышается путем применения частотно-регулируемого электропривода с автоматическим повторным пуском и применением аккумулирования электрической энергии.

Ключевые слова: частотно-регулируемый электропривод, погружной насос, система водоснабжения.

В основном водоснабжение населенных пунктов в центральной части России осуществляется от автономных погружных насосов, подающих хозяйственно-питьевую воду в водонапорную башню Рожновского, из которой она под напором водяного столба распределяется по водопроводной сети населенного пункта потребителям, система погружной насос – водонапорная башня – водопроводная сеть [1].

Проведенное энергетическое обследование систем водоснабжения населенных пунктов Тульской области (деревень, сел, поселков, малых городов) выявили характеристики данных систем. Так в зависимости от численности населенного пункта водоснабжение осуществляется от одной до трех систем погружной насос – водонапорная башня – водопроводная сеть сети, которых между собой не связаны.