

ОТЗЫВ

официального оппонента Тарасова Валерия Борисовича на диссертационную работу Луэ Ху Дыка «Разработка интеллектуальной системы снижения валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу химико-технологическими предприятиями», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06–Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология).

Актуальность темы диссертации.

В промышленных регионах обычно располагается большое количество крупных предприятий различных отраслей. Такие промышленные комплексы, особенно комплексы химико-технологических предприятий, в период работы выбрасывают в атмосферный воздух большое количество токсических веществ, что приводит к сильному загрязнению окружающей атмосферы, а, как следствие, к значительному ухудшению экологической обстановки в регионе. Но от экологии, в особенности, от качества атмосферного воздуха напрямую зависят жизнь и здоровье людей. Поэтому контроль и управление степенью загрязнения атмосферного воздуха промышленными отходами является очень важной задачей.

Экологический мониторинг представляет собой комплексную проблему, включающую такие задачи как измерения, контроль, диагностика, прогнозирование, выработка управляющих воздействий. Но, как справедливо отмечено автором, большинство существующих систем мониторинга и управления охраной окружающей среды сводятся на практике только к контролю загрязнений окружающей среды. Результаты этого контроля не учитываются при управлении химико-технологическими предприятиями в режиме реального времени, а используются постфактум только для информирования различных органов власти.

В то же время, встраивание подсистемы мониторинга экологической обстановки в систему управления производственными комплексами, такими как сложные химико-технологическими системами, представляет нетривиальную задачу. Большое количество перекрестных связей и их взаимное влияние

существенно усложняют процесс управления. Сложность аналитических зависимостей между выходами и входами объектов управления или даже их полное отсутствие делают невозможным реализацию автоматического управления традиционными методами. Это становится особенно заметным при попытке синтеза системы управления концентрацией загрязняющих веществ в атмосфере. Соответственно, необходимы новые подходы к построению систем мониторинга экологической обстановки в промышленных регионах.

Перспективным направлением решения проблем экологии и охраны окружающей среды является разработка и применение гибридных систем, опирающихся как на методы математического моделирования, так и на подходы искусственного интеллекта на базе передовых компьютерных технологий, которые позволяют формально описывать неточные или приближенные рассуждения человека.

Все вышеизложенное определяет актуальность темы диссертационной работы Луэ Ху Дыка, посвященной разработке интеллектуальной системы снижения валового выброса химико-технологическими предприятиями загрязняющих веществ в атмосферу, а также развитию моделей и методов управления в условиях неопределенности.

Объект, предмет и цели исследования.

Объектом исследования является комплекс химико-технологических предприятий г. Новомосковска Тульской области, в первую очередь, существующие в его рамках системы управления и их характеристики, а *предмет исследования* составляют модели, методы и алгоритмы снижения концентрации загрязняющих веществ в валовом выбросе предприятий в приземном слое атмосферного воздуха в режиме реального времени.

Цель диссертации заключается в разработке интеллектуальной системы снижения валового выброса химико-технологическими предприятиями загрязняющих веществ в атмосферу, что предполагает построение метода расчета изменений в режимах работы предприятий в соответствии с их вкладами в общий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Элементы научной новизны диссертации содержатся в следующих полученных автором результатах:

1. Построена гибридная интеллектуальная управляющая система, в которой применяются технологии искусственного интеллекта для вычисления долей изменения нагрузки (производительности) предприятий в соответствии с их долями в валовом выбросе загрязняющих веществ в атмосферу в условиях неполной и нечеткой информации;

2. Разработан комбинированный метод вычислений с использованием математического аппарата нечеткой логики и компьютерного моделирования физических сред, позволяющий определить вклад каждого источника выброса вредных веществ в суммарный выброс в атмосферном воздухе;

3. Разработан метод вычисления соотношений, в соответствии с которым происходит изменение режимов работы предприятий с учетом их вкладов в валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

4. Построена специальная методика создания системы управления предприятиями химико-технологического комплекса с организацией обратной связи через виртуальную частную сеть с защищенным удаленным доступом.

Практическая значимость работы состоит в создании оригинальной методики, позволяющей определять вклад каждого источника выброса вредных веществ в суммарное загрязнение атмосферного воздуха и вычислять необходимые доли изменения нагрузки предприятий в соответствии с их долями в валовых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу. Соответствующие алгоритмы реализованы в пакете прикладных программ Matlab.

Полученные в диссертации научные и практические результаты имеют существенное значение для разработки новых и повышения эффективности действующих автоматизированных систем управления химико-технологическими предприятиями и улучшения экологической ситуации в регионах с сильно развитой химической и иной промышленностью.

Документально практическая значимость диссертации подтверждается актами внедрения в рамках договоров о сотрудничестве с компаниями ООО «Интер-П», ООО «Интер-Капитал», ООО «Интер-Плюс».

Степень обоснованности и достоверности сформулированных в диссертации научных положений, выводов и рекомендаций

Следует отметить достаточную степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, которая обусловлена следующими факторами. При выполнении диссертационной работы были изучены материалы по выбранной тематике, представленные в учебниках и учебных пособиях, нормативной документации, монографиях, диссертациях и авторефератах, периодических изданиях, материалах и сборниках трудов конференций, написанных, как на русском, так и на иностранных языках. В работе использованы современные информационные технологии и методы искусственного интеллекта, включая методы обработки неполной и нечеткой информации. Выводы, сделанные автором, вполне аргументированы и логичны.

Апробация и публикации материалов работы.

По теме диссертационного исследования автором опубликовано 11 работ, из них 5 публикаций в рецензируемом журнале, входящем в перечень ВАК РФ. Научные публикации соответствуют основной цели и предмету исследований.

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на XIV Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах», г. Самара, 2012г.; XIII и XIV научно-технических конференциях молодых ученых, студентов, аспирантов, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (Новомосковск, 2011, 2012 гг.).

Замечания по работе. По диссертационной работе соискателя Луэ Ху Дыка имеются следующие замечания:

1. Вызывает сомнения вывод о реализации управляющих решений, так как законодательная и нормативная базы существенно ограничивают вмешательство органов контроля во внутреннюю хозяйственную деятельность предприятий.

2. В главе 2 при описании объекта исследования и управления автору следовало бы более четко описать характеристики валового выброса ЗВ в атмосферу химико-технологическими предприятиями.

3. При обосновании использования нечеткого регулятора в дополнительном контуре управления следовало бы отметить, что нечеткий регулятор является универсальным аппроксиматором.

4. На с.50 определение нечеткого вывода по Мамдани дано не совсем строго. Необходимо указать, что в схеме Мамдани импликация определяется операцией взятия минимума, а агрегация – операцией максимума.

5. К сожалению, в разделе 3.2 диссертации не проведен сравнительный анализ различных схем нечеткого вывода для обоснования выбора нечеткой схемы вывода Мамдани (а почему не схема Ларсена, Сугено или Цукамото?). Так в случае взаимодействующих переменных лучше применять схему Ларсена.

6. На с 64-65 работы диссертант справедливо отмечает, что в теории нечетких множеств функция принадлежности играет ключевую роль, будучи основной характеристикой нечеткого множества. Однако методы построения функций принадлежности (например, для уникального эксперта и для группы экспертов, прямые и косвенные методы), а также методы построения терм-множеств в диссертации Луэ Ху Дыка остались нераскрытыми.


7. В работе не проведено сравнение разработанной методики с традиционными подходами к оценке загрязнений, рекомендованными для промышленных предприятий (например, ОНД86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий»).

Заключение. Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. В целом, диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научно-технической задачи, имеющей теоретическую и практическую ценность. Ее основные научные и практические результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология, нефтехимия и нефтепереработка, биотехнология).

Основные результаты диссертации опубликованы в 11 печатных работах, из которых 5 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат и публикации автора достаточно полно отражают полученные научные результаты.

В целом, можно сделать вывод, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Луэ Ху Дык заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология, нефтехимия и нефтепереработка, биотехнология).

Заместитель заведующего кафедрой «Компьютерные системы автоматизации производства» ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», кандидат технических наук, доцент



Тарасов Валерий Борисович

«27» мая 2016 г.

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.5, стр.1

Тел.: 8 (499)-2636391

Электронная почта: bauman@bmstu.ru



КАДРОВ
АНА
АТВЕЕВ