

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Богатикова Валерия Николаевича

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

Представленная для оппонирования диссертационная работа Луэ Ху Дыка посвящена актуальной проблеме - управлению предприятиями крупных производственных комплексов с учетом экологических факторов.

Полученная с помощью существующих систем экологического мониторинга в промышленных регионах, например, таких как муниципальное образование «город Новомосковск» Тульской области, информация не учитывается при управлении технологическими процессами химико-технологических предприятий. Это связано с отсутствием моделей, описывающих взаимосвязь между производственной нагрузкой предприятий и распределением концентрации вредных веществ, выделяемых в атмосферу в результате функционирования этих предприятий, а также, с отсутствием диалоговых подсистем, включенных в состав автоматизированных систем экологического мониторинга, позволяющих на основе полученных данных о концентрации вредных веществ обеспечить поддержку принятия решений по регулированию выбросов в атмосферу.

Современные достижения в области разработки систем, основанных на знаниях, к которым относятся системы искусственного интеллекта, автоматизированных методов принятия решений и т.п., поставили новую научную проблему в области управления сложными промышленными объектами - а именно, создание принципиально новых систем, позволяющих объединять накопление знаний и опыта принятия решений и проведения мероприятий по управлению экологической ситуацией в режиме реального времени.

В связи с этим актуальность поставленных в работе задач не вызывает сомнений.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов

Подтверждается использованием современных информационных технологий и методов искусственного интеллекта. 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. Кроме того, достоверность полученных результатов подтверждается положительными результатами внедрения в рамках договоров о сотрудничестве с компаниями ООО «Интер-П», ООО «Интер-Капитал», ООО «Интер-Плюс».

Полученные автором выводы, результаты и рекомендации научно обоснованы. На их основе опубликовано 11 научных работ, из них в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ - 5 публикаций. Научные публикации соответствуют основной цели и предмету исследований.

Научная новизна

Новыми научными результатами, полученными Луэ Ху Дыком, можно считать:

- предложен новый подход к представлению зависимостей между процедурами принятия решений по управлению производствами и процессом контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленного региона, направленных на снижение валового выброса в атмосферу с учетом вклада каждого из предприятий-источников загрязнения;
- разработана 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 реальном времени в условиях неполной и нечеткой информации;
- 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;
- разработан метод вычисления оптимальных соотношений, в соответствии с которым происходит изменение режимов работы предприятий с учетом их вкладов в валовых выбросах ЗВ в атмосферу в режиме реального времени;
- разработана специальная методика создания системы управления предприятиями химико-технологического комплекса региона с организацией обратной связи через виртуальную частную сеть с защищенным удаленным доступом, которая может быть рекомендована в качестве типовой структуры системы управления в других промышленных регионах РФ.

Краткий анализ содержания диссертации и ее завершенности

Диссертация, представленная Луэ Ху Дыком, содержит введение, 4 главы, заключение, список литературы и приложения. Общий объем 138 стр., содержит 72 рисунка, 10 таблиц и 3 приложения. Список литературы включает 146 наименований, включая публикации автора. В приложение включены акты о внедрении результатов в производство. В целом, оформление диссертации соответствует установленным к работам подобно вида ГОСТам и нормам. Текст написан грамотным техническим языком.

В процессе решения поставленных в диссертации задач соискателем получены следующие основные результаты.

Проведен литературный обзор, в котором рассмотрены современные подходы к решению проблемы управления сложными промышленными объектами с учетом экологических параметров, функционирующей в условиях неопределенности и недостаточности информации. Показано, что для достижения поставленной задачи необходимо применять методы и модели, основанные на знаниях, теории моделирования и искусственном интеллекте.

Рассмотрены особенности химико-технологического комплекса г.Новомосковска Тульской области и характеристики существующих в его рамках систем управления. В результате системного анализа существующей системы управления был сделан вывод о необходимости создания дополнительного канала управления предприятиями промышленного комплекса, учитывающего выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух.

Заслуживает внимания предложенные автором методика определения вклада каждого источника выброса вредных веществ в суммарный выброс в атмосферном воздухе и вычисления соотношения изменения нагрузки предприятий в соответствии с их вкладами в валовых выбросах ЗВ в атмосферу. Разработаны соответствующие алгоритмы, позволяющие проводить необходимые расчеты при выработке по снижению выбросов в атмосферу химико-технологическими предприятиями.

Возможность эффективного применения гибридной интеллектуальной системы управления химико-технологическими предприятиями, целью работы которой является снижение концентрации ЗВ в валовом выбросе предприятий в приземном слое атмосферного воздуха в режиме реального времени, была проанализирована применительно к промышленному комплексу г. Новомосковска Тульской области.

Реализованы методы выбора оптимальных параметров, структуры автоматизированной системы управления предприятиями химического комплекса г.Новомосковска Тульской области и виртуальной частной сети с защищенным удаленным доступом для передачи управляющих воздействий. Выработаны рекомендуемые управляющие воздействия предприятиям в соответствии с их долями в ва-

ловых выбросах ЗВ в атмосферу. С помощью разработанной гибридной интеллектуальной управляющей системы предприятиями химического комплекса региона стало возможно поддерживать загрязнение атмосферы в пределах норм при больших суммарных выбросах, определить или прогнозировать в условиях неопределенности в реальном времени развитие экологических и социально-экологических ситуаций, а также получить соответствующие рекомендации по их регулированию.

В приложения вынесены документы, получены в процессе выполнения диссертации и подтверждающие ее апробацию и завершенность: копии актов о практическом использовании и внедрении результатов работы.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

В целом, представленная диссертация отвечает паспорту специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология). Положения и результаты работы можно отнести к следующим пунктам критерия «Область исследования»:

➤ решение основных задач проектирования и оптимизации базы данных нечеткой системы определения вкладов промышленных предприятий в общее загрязнение атмосферного воздуха региона достаточно анализа большого объема данных многолетних наблюдений и результатов моделирования соответствует п.9. *«Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации»;*

➤ анализ обоснования выбора технологии VPN для обеспечения в защищенном режиме передачи информации о рассчитанных управляющих воздействиях для ЛПП на предприятиях соответствует п.12. *«Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»;*

➤ предложенные способ вычисления вклада предприятий в суммарное загрязнение атмосферного воздуха на основе нечеткой логики, способ выбора оптимальной структуры системы управления на основе нечеткой логики и способ расчета рекомендуемых управляющих воздействий по изменению режимов работы с целью снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха по генетическому алгоритму соответствуют п.15. *«Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)»;*

➤ предложенная нечеткая экспертная система вычисления вкладов предприятий в суммарное загрязнение атмосферного воздуха соответствует п.16. *«Теорети-*

ческие основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»;

➤ предложенный метод вычисления рекомендуемых управляющих воздействий по сокращению выбросов предприятий в соответствии с их вкладом в валовых выбросах загрязняющих веществ в атмосферу соответствует п.19. «Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления».

Практическая ценность результатов работы

➤ получены научные обоснованные рекомендации по изменению режимов работы химико-технологических предприятий, позволяющие проводить химико-технологические процессы этих предприятий с учетом выбросов ЗВ в атмосферу без снижения прибыли;

➤ полученные научные и практические результаты имеют важное народно-хозяйственное значение для автоматизации процессов управления экологической ситуацией на муниципальном уровне в регионах с сильно развитой химической и иной промышленностью, создания теоретической и методической основы для разработки систем информационной поддержки принятия эффективных решений по управлению экологической безопасностью;

➤ разработанная методика создания системы управления предприятиями химико-технологического комплекса региона с организацией обратной связи через виртуальную частную сеть с защищенным удаленным доступом может быть рекомендована в качестве типовой для создания аналогичных систем управления в других промышленных регионах РФ.

Личный вклад автора

➤ в разработке структурной схемы системы управления, базы данных, базы знаний, продукционные модели представления знаний гибридной интеллектуальной управляющей системы снижения валового выброса ЗВ в атмосферу;

➤ в разработке метода вычисления вклада каждого предприятия - источника загрязнения в суммарную концентрацию ЗВ;

➤ в разработке метода вычисления долей изменения нагрузки (производительности) предприятий в соответствии с их долями в валовых выбросах ЗВ в атмосферном воздухе;

➤ в разработке защищенной сети удаленной передачи управляющих воздействий лицам, принимающим решения на предприятиях;

➤ в написании материала для публикаций и выступлений на конференциях.

Вопросы и замечания

1. Отсутствует подробный сравнительный анализ существующих отечественных и зарубежных автоматизированных систем управления охраной окружающей среды.

2. В работе отсутствуют сведения об источниках и типах неопределенности, характеризующих объект исследования – степень загрязнения атмосферного воздуха.

3. Автором, при описании программно-аппаратного комплекса автоматизированного управления предприятиями промышленного комплекса с учетом экологических параметров не проводится его сравнение с другими инструментальными средствами, не рассматриваются его недостатки. Складывается впечатление, что данный комплекс работает точно и безукоризненно, хотя, вероятно, это не совсем так.

4. Необходимо было более подробно описать технологические процессы производств и предприятий, являющихся загрязнителями атмосферного воздуха в регионе и показать, как происходит процесс управления экологической ситуацией.

5. Отсутствует подробное описание роли Лица, Принимающего Решение, и его функций в системе управления охраной окружающей среды под воздействием выбросов крупных производственных комплексов.

Общие заключение по диссертационной работе

В диссертации на примере управления химико-технологическими предприятиями промышленного комплекса показана актуальность проведения теоретических исследований и разработок, направленных на снижение концентрации ЗВ в валовом выбросе предприятий в приземном слое атмосферного воздуха в режиме реального времени. Основные положения диссертации и результаты, выносимые на защиту, полностью отражены в перечисленных работах соискателя, прошли достаточную публичную экспертизу на научных конференциях. Автореферат диссертации содержит в сжатом виде всю необходимую информацию о работе. Выявленные недостатки не затрагивают основные выводы работы и, в целом, не меняют высокую положительную оценку диссертации.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842:

- **Соответствие п.9.** Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной проблемы управления химико-технологическими предприятиями крупных производственных комплексов с учетом экологических параметров
- **Соответствие п.10.** Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, вы-

двигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Диссертация имеет прикладной характер, прилагаемые к ней акты о внедрении результатов работы подтверждают перспективность дальнейшего практического использования полученных Луэ Ху Дыком научных результатов

- **Соответствие п.11, 12, 13.** Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях (из перечня, установленного Министерством образования и науки РФ), при этом количество публикаций соответствует установленным нормам
- **Соответствие п.14.** При выполнении исследования там, где необходимо, автор делает ссылки на работы других авторов и своих соавторов, источники заимствования материалов

В целом, оцениваю оппонируемую работу положительно и считаю, что ее автор, Луэ Ху Дык, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология, нефтехимия и нефтепереработка, биотехнология).

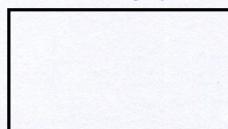
Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор Богатилов Валерий Николаевич, профессор кафедры информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет»

170026, Россия, Тверская область, город Тверь, набережная Афанасия Никитина, дом 22.

Тел. (84822) 445261

Адрес электронной почты: VNBGTK@mail.ru



« 112 » / В.Н. Богатилов /
мад 2016 г.

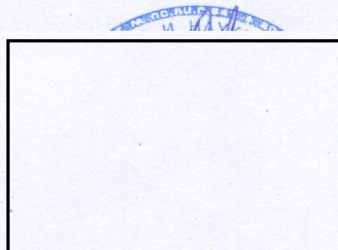
Подпись профессора В.Н. Богатикова

ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

«Тверской государственной
технической университет»,

доктор технических наук, профессор



/ А.Н. Болотов /