

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Брокарева Ивана Андреевича “Математическое и программное обеспечение информационной системы интеллектуального анализа качества газа”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы

ФИО: Клименко Анна Борисовна

Ученая степень: кандидат технических наук

Год присуждения ученой степени и научная специальность, по которой присуждена ученая степень: 2012 год, научная специальность 05.13.17 - Теоретические основы информатики.

Ученое звание: - .

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ).

Подразделение: Факультет информационных систем и безопасности Института информационных наук и технологий безопасности, кафедра фундаментальной и прикладной математики.

Должность: доцент.

Контактная информация: +7 (908) 506-70-14, anna_klimenko@mail.ru.

Актуальность работы

Работа посвящена решению задачи разработки метода обработки информации и автоматизированной информационной системы (АИС) для анализа качества природного газа. В связи с широким практическим применением данного класса целевых систем разработка и исследование новых методов и моделей для анализа качества газа с применением современных интеллектуальных технологий является актуальной задачей.

Структура диссертации

В первой главе представлен анализ современного состояния области анализа качества природного газа, описываются физико-химические методы анализа, особый акцент сделан на аналитических методах, к которым принадлежит разработанный автором метод. В результате проведенного исследования достоинств и недостатков существующих методов и автоматизированных информационных систем определения показателей качества газа сделан вывод о целесообразности разработки метода обработки информации

затраты на проведение анализа, использование моделей, в частности статистических, для получения необходимых концентраций компонентов, использование относительно недорогих и доступных на рынке измерительных приборов.

Во второй главе разработан и исследован новый метод обработки информации интеллектуального анализа качества газа. В результате проведенного исследования был разработан метод обработки информации для анализа энергетических параметров природного газа. Новизну метода составляет совместное применение алгоритма перехода от информационных параметров исходной газовой смеси к информационным параметрам модели эквивалентной псевдогазовой смеси и использование нейросетевой модели в качестве модели для определения компонентного состава эквивалентной газовой смеси. Результаты проведенного имитационного моделирования показали, что погрешность определения энергетических характеристик природного газа удовлетворяет поставленным в диссертации требованиям.

В третьей главе разработаны методика и математические модели для оценки эффективности метода обработки информации, которые позволяют повысить точность интеллектуального анализа качества газа. Для построенной структурной схемы АИС были получены аналитические выражения для определения требуемых функций и показателей надёжности, в частности функции распределения времени работы, функции надёжности и средней наработки до отказа. Исследованы критерии отказа для проектирования различных аппаратно-программных комплексов, в том числе систем определения показателей качества природного газа в зависимости от количества параметров, для которых наблюдается снижение показателей точности. Сделан вывод, что при снижении числа информационных параметров снижается точность анализа и критерий, для которого приведены формулы, наиболее применим в рассматриваемой задаче.

В четвертой главе была предложена архитектура автоматизированной информационной системы определения энергетических параметров природного газа, приведены её основные узлы, показан вариант работы системы на экспериментальных данных. Основное преимущество метода и системы на его основе заключается в гибкости, позволяющей модифицировать систему на каждом этапе под определенные требования к качеству решения задачи с возможностью варьирования вычислительной сложности вычислений и осуществлять получение необходимой измерительной информации коммерчески доступным и относительно недорогим измерительным оборудованием. Система апробирована на результатах экспериментов, проведенных в лабораторных условиях на данных реальных газовых смесей. Сделан вывод об возможности применения

исследуемого метода и системы на его основе для анализа качества реальных газовых смесей на основе показателей точности определения энергетических параметров.

Научная новизна

Диссертант представляет новые методы, модели и алгоритмы для решения задачи анализа качества природного газа. Таким образом, работа актуальна и практически значима. В рамках диссертационной работы решены следующие задачи:

1. Проведен анализ существующих моделей, алгоритмов и методов, используемых для анализа качества природного газа.
2. Разработан и исследован метод обработки информации для автоматизации интеллектуального анализа показателей качества газа.
3. Разработан и исследован алгоритм перехода от информационных параметров исходного природного газа к информационным параметрам модели эквивалентного псевдогаза.
4. Разработаны методика и математические модели, позволяющие обеспечить точность обработки информации и повысить эффективность проведения анализа качества газа.
5. Разработана архитектура АИС для интеллектуального анализа качества газа для определения параметров природного газа с использованием нейросетевых технологий.
6. Проведена оценка эффективности применения предлагаемого математического и программного обеспечения информационной системы интеллектуального анализа качества газа.

Практическая значимость

Разработанные модели, методы и алгоритмы позволяют ускорить и повысить качество проведения анализа качества газа. Представленные численные результаты в работе подтверждают целесообразность использования разработанных систем в практических целях.

Замечания к работе

По данной диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Основной моделью в работе является простая рекуррентная нейронная сеть с одним скрытым слоем. Желательно рассмотреть более сложные модели и их архитектуры.
2. Существует большое число алгоритмов обучения статистических моделей, выбор которых зависит от целей и задач обучения. Из текста диссертации неясно, почему сделан акцент на алгоритме Левенберга-Марквардта.

3. Результаты аналитического и имитационного моделирования не проверялись в рамках экспериментов на реальном объекте, а только в лабораторных условиях.

4. Необходимо более подробно описать исследование быстродействия, показателей надежности и стоимости разработанных методов и систем.

Однако, указанные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение к работе

Диссертация Брокарева И.А. характеризует его как самостоятельного ученого, способного ставить и решать научные задачи. Разработанные методы, модели и алгоритмы позволят повысить эффективность проведения анализа качества природного газа, интегрировав полученные в диссертации результаты в реальный технологический процесс. Считаю, что диссертация Брокарева Ивана Андреевича «Математическое и программное обеспечение информационной системы интеллектуального анализа качества газа» является законченным научным исследованием, полностью удовлетворяющим всем требованиям п.п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы, а ее автор, Брокарев Иван Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

На включение персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку согласна.

Официальный оппонент

Доцент

Факультета информационных систем и безопасности Института информационных наук и технологий безопасности

Кафедры фундаментальной и прикладной математики,

Кандидат технических наук

Клименко Анна Борисовна

“21” мая 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет».

125047, Москва, Миусская площадь, д. 6.



ТОЛСТЫХ Н.Н.

О.В. Павленко
первый проректор по научной работе

В диссертационный совет 24.1.107.3
ФГБУН Института проблем управления РАН
117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65

СОГЛАСИЕ

Официального оппонента

Даю согласие выступить в качестве официального оппонента и предоставить отзыв по диссертации Брокарева Ивана Андреевича «Математическое и программное обеспечение информационной системы интеллектуального анализа качества газа» по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы (технические науки)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Не являюсь членом экспертного совета ВАК. На включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку согласна.

Приложение:

- Сведения об официальном оппоненте (Приложение 1).

доцент кафедры фундаментальной и
прикладной математики
Российского государственного
гуманитарного университета

к.т.н., Клименко Анна Борисовна

15.04.2024

ПОДПИСЬ *Клименко А.Б.* ЗАВЕРЯЮ
Начальник Управления Кадров

Толстык Н.Н.

