

ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н., профессора Кушника Вадима Алексеевича на диссертацию Дервянова Максима Юрьевича на тему «Методология системного анализа и оптимизации сложно-структурированного комплекса переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Актуальность темы

Диссертация Дервянова М.Ю. посвящена решению актуальной проблемы организации экологически безопасной и экономически эффективной системы переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности. Известно, что с увеличением объемов добычи, переработки, транспортировки и хранения нефти и природного газа проблемы негативного воздействия образующихся отходов на окружающую среду многократно возрастают. Это связано с несовершенством используемых в настоящее время технологий утилизации и обезвреживания отходов, отсутствием организованной и эффективной системы управления переработкой отходов и другими причинами, поэтому требуется принятие срочных мер для повышения энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности при обращении с нефтесодержащими отходами в нефтегазовой промышленности. Для решения указанных проблем предлагается новый подход к реорганизации сложного комплекса переработки нефтесодержащих отходов, представляющего совокупность хранилищ отходов и технологических установок для их переработки, на основе применения методов системного анализа и научно-обоснованного выбора оптимальных технологических решений для переработки отходов по разнородным критериям, обеспечивающим учёт ключевых параметрических характеристик материальных и энергетических потоков, логистических, экологических и технологических факторов.

Целью диссертационной работы является разработка теоретических и методических подходов к решению актуальных задач многофакторного анализа и оптимизации комплекса переработки нефтесодержащих отходов по разнородным и комплексным критериям качества. Сформулированные автором задачи диссертационного исследования, соответствующие поставленной цели, решаются в работе на основе системных и наукоемких подходов с применением современных информационных технологий.

Сказанное позволяет сделать заключение, что тема диссертации М.Ю. Дервянова, посвященная разработке новой методологии системного анализа, направленной на повышение эффективности функционирования комплекса переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности является, безусловно, актуальной.

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка, содержащего 171 наименование, и четырёх приложений. Работа изложена на 300 страницах, включая 73 рисунка и 63 таблицы.

Работа выполнена в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК при Минобрнауки РФ к докторским диссертациям.

Рукопись диссертации оформлена согласно ГОСТ Р 7.01.11-2011 и ГОСТ 2-105. Диссертация отличается логической связностью и наличием всех необходимых структурных

С отзывом ознакомлен Дервянов М.Ю.
[Подпись]
13.11.2024 г.

ОТЗЫВ	
№	13
Дата	11.11.2024
Вход. №	8/4

элементов, содержание работы отвечает целям и задачам исследования. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации, отражая ключевые положения, новые научные результаты и выводы исследования.

По теме диссертации опубликовано 40 печатных работ, в том числе 9 статей в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 5 - в журналах, индексируемых зарубежными базами Scopus и Web of Science, 16 - в других изданиях, сборниках научных трудов, материалов конференций разного уровня, 7 свидетельств государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. В этих публикациях в достаточной мере отражены основные положения диссертационной работы. При использовании результатов других авторов соискатель корректно приводит необходимые ссылки.

Научная новизна основных результатов и выводов диссертации

В диссертационной работе получены следующие основные научные результаты, обладающие научной новизной.

1. Разработана новая методика системного анализа и оптимизации комплекса переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности, в которой впервые используется математический аппарат DEA метода на каждом этапе последовательного решения задач по разработке моделей для определения оценок эффективности, многофакторного анализа, оптимизации и принятия решений.

2. Разработаны новые проблемно-ориентированные модели для определения оценок эффективности комплекса переработки нефтесодержащих отходов, которые характеризуют ресурсную ценность, ресурсный потенциал, экологическую безопасность, ресурсо- и энергоэффективность, комплексную эффективность процесса переработки отходов в зависимости от решаемой задачи анализа системы. Модели отличаются от известных тем, что базируются на методе DEA и позволяют получать объективные оценки эффективности функционирования сложной системы многостадийной переработки отходов при учёте взаимосвязи между технико-экономическими, технологическими, ресурсными, логистическими, энергетическими и экологическими параметрами.

3. Разработаны и обоснованы оригинальные методы и алгоритмы решения задач многофакторного анализа системы переработки нефтесодержащих отходов, новизна которых заключается в качественной и количественной оценке её функциональных и масштабных характеристик на основе разнородных и комплексных критериев эффективности процессов переработки отходов.

4. Разработаны и обоснованы новые алгоритмы и процедуры решения задач оптимизации комплекса переработки нефтесодержащих отходов, в которых используется оригинальный способ формирования целевой функции как суммы безразмерных значений оценок эффективности по выбранному критерию всех реализуемых комбинаций «хранилище отходов – технология переработки». Это позволяет достичь максимальной эффективности функционирования комплекса в целом при обеспечении в нем экологической безопасности процессов переработки отходов.

5. Впервые создано специализированное программное обеспечение для апробации и реализации разработанных методик системного анализа, алгоритмов многофакторного анализа и оптимизации систем комплексной переработки нефтесодержащих отходов.

6. В диссертационной работе разработан и обоснован новый алгоритм выбора и принятия управленческих решений в системе переработки нефтесодержащих отходов, который отличается

от существующих возможностью комплексного анализа текущего состояния и прогнозирования последствий управленческих действий. Кроме того, предложенный алгоритм позволяет выбирать оптимальные стратегии управления процессами переработки, что существенно повышает эффективность системы в целом.

Главным и обобщающим научным результатом является разработка новой методологии системного анализа и оптимизации комплекса переработки нефтесодержащих отходов, включающая разработанные методы, методики, алгоритмы и программное обеспечение для обеспечения максимальной эффективности и экологической безопасности процессов переработки отходов в нефтегазовой промышленности.

Степень обоснованности и достоверности положений, выводов и рекомендаций

Разработанные Деревяновым М.Ю. научные положения, выводы и рекомендации обоснованы и подтверждены в полном объеме. Автором корректно используются известные научные методы для обоснования научных положений и выводов. Основные положения, выносимые на защиту, направленные на оптимизацию комплекса переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности, в полной мере обоснованы и согласуются с известными результатами в исследуемой предметной области.

Достоверность полученных в диссертации научных результатов обеспечивается корректным применением методов системного анализа, математического программирования, ДЕА-метода, методов анализа и обработки данных, использованием результатов диссертации на предприятиях нефтегазовой отрасли и в ИПУСС РАН - СамНЦ РАН, о чем имеются соответствующие документы, а также выполнением ряда научно-исследовательских работ в рамках проектов, поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований, Федеральными целевыми программами и государственными заданиями Минобрнауки РФ. Основные результаты диссертационного исследования апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Значимость результатов для науки и практики

Научная значимость полученных в диссертации результатов и выводов определяется предлагаемым в работе новым подходом к системному многофакторному анализу и оптимизации сложно-структурированного комплекса переработки НСО на основе метода ДЕА, включающего последовательный учёт критериев ресурсного потенциала, ресурсо- и энергосбережения, экологической безопасности и комплексной эффективности на разных стадиях решения соответствующих задач математического программирования.

Практическая ценность диссертационной работы определяется разработкой методики системного анализа, проблемно-ориентированных моделей для определения оценок эффективности, методов, алгоритмов и процедур многофакторного анализа, оптимизации, выбора и принятия решений, программного обеспечения. Эти подходы имеют самостоятельное прикладное значение, поскольку они могут использоваться как по отдельности, так и совместно для решения конкретных задач по переработке нефти, нефтесодержащих и техногенных отходов. Кроме того, они нашли применение в производстве дорожного битума, водорода и его производных продуктов в различных регионах РФ, что подтверждает высокую практическую значимость предложенных решений для промышленного сектора.

Научная и практическая значимость результатов работы подтверждается использованием полученных в диссертации положений, выводов и рекомендаций в НИР, а также в учебном

процессе ФГБОУ ВО «СамГТУ» при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.04.01 «Оптимизация и интеллектуализация автоматизированных процессов управления в теплоэнергетике и энерготехнологиях».

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации разработаны и обоснованы проблемно-ориентированные модели для определения относительных оценок ресурсной ценности НСО в хранилищах, ресурсного потенциала, экологической безопасности, ресурсо- и энергоэффективности, комплексной эффективности комбинаций «хранилище НСО – технология переработки» с постоянным и переменным эффектами масштаба. Желательно оценить, насколько полученные результаты моделирования чувствительны к погрешности входных данных.
2. В четвертой главе автор разработал методику определения оценок эффективности КП НСО на основе искусственных нейронных сетей (ИНС) для упрощения вычислительных процедур в задачах многофакторного анализа. Известно, что при решении задач с использованием ИНС может возникать неединственность решения. Необходимо пояснить, каким образом изменится процедура принятия решений в этом случае.
3. Для оптимизации сложно-структурированного комплекса переработки нефтесодержащих отходов (глава 4) автор решает задачи многокритериальной оптимизации. Необходимо более четко обосновать выбор схемы свертки скалярных критериев.
4. При решении задач оптимизации решение может отсутствовать или быть неустойчивым. Непонятно, каким образом в данном случае целесообразно осуществлять регуляризацию и есть ли смысл в ее проведении?
5. При разработке прикладного программного обеспечения, реализующего основные результаты диссертационного исследования, необходимо было более полно охарактеризовать рекомендуемые комплекс технических средств и структуру организационно-технической системы, на базе которых данное программное обеспечение будет реализовано.
6. В тексте диссертационной работе, при написании формул имеются незначительные досадные опечатки, несколько затрудняющие восприятие материала исследований.

Указанные замечания не снижают ценности выполненной диссертационной работы.

Общая оценка диссертации

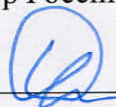
Диссертационное исследование соискателя обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью, представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, содержащую разработку теоретических и системно-методических основ для решения актуальных проблем повышения эффективности по комплексным критериям качества функционирования системы переработки нефтесодержащих отходов в нефтегазовой промышленности с целью минимизации её негативного воздействия на окружающую среду при обеспечении максимального сбережения материальных ресурсов и расхода энергии.

Полученные результаты и сделанные выводы соответствуют поставленным в диссертации целям и задачам. Диссертация написана ясным и грамотным техническим языком. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утвержденному постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Деревянов Максим Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 - «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Официальный оппонент:

Кушников Вадим Алексеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией комплексных научных исследований, Институт проблем точной механики и управления, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук»



Вадим Алексеевич Кушников

«24» октября 2024 г.

Докторская диссертация защищена в 2000 году по специальности 05.13.01 - Управление в технических системах.

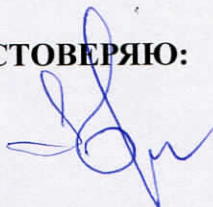
Почтовый адрес: 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, 24

Телефон: (8452)222376; (8452)222375, +7 (927) 224-37-26

Электронная почта: kushnikoff@yandex.ru

Подпись Вадима Алексеевича Кушникова УДОСТОВЕРЯЮ:

Заместитель директора ФИЦ СНИЦ РАН



В.К. Брель