



THE UNIVERSITY
of ADELAIDE

Faculty of Engineering, Computer & Mathematical
Sciences

Australian School of Petroleum and Energy
Resources

Dr. Alexander Badalyan

Research Fellow

SANTOS Petroleum Engineering Building

North Terrace

The University of Adelaide

ADELAIDE, SOUTH AUSTRALIA, 5005

AUSTRALIA

Tel.: +61 8 8313 6002

Mobile: +61 (0) 431 231 635

E-mail: alexander.badalyan@adelaide.edu.au

CRICOS Provider Number 00123M

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Александрова Игоря Станиславовича**

«Моделирование термодинамических свойств и фазовых равновесий углеводородов и многокомпонентных углеводородных смесей на основе фундаментальных уравнений состояния», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Тема диссертационной работы Александрова И.С. посвящена разработке новых и совершенствованию существующих методов прогнозирования термодинамических свойств и фазовых равновесий ряда технически важных углеводородов и их многокомпонентных смесей. Трудоёмкость и значительные временные затраты на проведение теплофизических экспериментов приводят к недостатку, а иногда и к полному отсутствию надёжных экспериментальных данных по термодинамическим свойствам углеводородов, в частности, для тяжёлых их представителей. Это приводит к значительным отклонениям расчётных результатов от экспериментальных, таким образом, затрудняя разработку надёжных уравнений состояния этих веществ и их смесей. Восполнение этого пробела через моделирование термодинамических свойств и фазовых равновесий вышеприведённых веществ является актуальной задачей, решение которой поможет учёным и специалистам в вопросах улучшения нефтеотдачи пластов и разработки новых методов добычи и переработки нефти.

На основе критического анализа имеющихся экспериментальных данных по термодинамическим свойствам некоторых нормальных алканов, нафтеновых и ароматических углеводородов автором разработаны обобщённые многоконстантные фундаментальные уравнения состояния (МФУС) для вышеприведённых органических соединений в широкой области параметров состояния. Впервые автором была успешно применена оптимизационная процедура с включением ограничений в виде неравенств в рамках алгоритма случайного поиска при разработке обобщённых фундаментальных уравнений состояния (ОФУС) углеводородов. Важным достижением автора являются новые методики расчёта фазового состояния и термодинамических свойств природных углеводородных смесей, отличающиеся от аналогичных высокой точностью расчёта и широким диапазоном применимости по параметрам состояния. Последнее создаёт надёжную базу для успешной разработки методов улучшения процессов нефтедобычи.

Методики расчёта термодинамических свойств и фазовых равновесий исследованных углеводородов и их модельных смесей, а также природных газовых конденсатов, основанные на фундаментальных положениях термодинамики одно- и многокомпонентных систем, показали приемлемую для практических расчётов точность при сравнении с наиболее надёжными экспериментальными данными, подтверждая достоверность полученных в диссертации результатов.

Представленный материал по МФУС и ОФУС углеводородов, основанный на тщательной интерпретации и корреляции наиболее надёжных данных по термодинамическим свойствам

образовательное учреждение высшего образования
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ
(КНИТУ-КАИ)

Вх. № 1612
от «10» 03 2012 г.

углеводородов, позволил расширить область расчётных результатов выше температурного предела предыдущих экспериментов. Вышесказанное отражает теоретическую ценность настоящей диссертационной работы.

Полученные результаты имеют большую практическую ценность не только при разработке таблиц стандартных или рекомендуемых справочных данных по термодинамическим свойствам индивидуальных углеводородов и их смесей, но также для проектирования и мониторинга процессов разработки месторождений природных углеводородов.

Основные научные результаты, представленные соискателем в диссертационной работе, апробированы в научных статьях, опубликованных в ведущих международных и российских рецензируемых журналах, в монографии и в докладах, представленных на международных и национальных научно-технических конференциях. Надёжность полученных результатов по теплофизическим свойствам 12-ти углеводородов также подтверждается их утверждением ГСССД в категории стандартных справочных данных.

По автореферату диссертации имеются три замечания:

1. В автореферате диссертационной работы следовало бы привести интервалы изменения экспериментальных погрешностей изобарной теплоёмкости нефтяных и газоконденсатных фракций для удобства их сравнения с отклонениями расчётных значений изобарной теплоёмкости, представленными в Таблице 3.
2. В автореферате диссертационной работы следовало бы кратко перечислить критерии отбора экспериментальных данных по термодинамическим свойствам из различных источников при разработке МФУС и ОФУС углеводородов.
3. Были ли случаи неполного отбора экспериментальных данных из какого-либо источника при разработке МФУС и ОФУС углеводородов? Например, данные в жидкой фазе были использованы в расчётах, а в паровой фазе – проигнорированы по каким-либо причинам.

Вышеприведённые замечания ни в коей мере не снижают высокое качество и ценность представленной диссертационной работы.

Диссертационная работа Александрова И.С. выполнена на актуальную тему, содержит результаты, представляющие значительную теоретическую и практическую ценность для учёных, занимающихся исследованием теплофизических свойств углеводородов и их смесей, а также для инженеров, занимающихся вопросами добычи, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов. Представленная диссертационная работа является оригинальным завершённым научным трудом, оценивается положительно и полностью отвечает требованиям п.п. 9-14, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.). Автор диссертационной работы, Александров Игорь Станиславович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Кандидат технических наук, научный сотрудник
кафедры нефти, газа и энергетических ресурсов
Университета Аделаиды.

5005, Австралия, штат Южная Австралия,

г. Аделаида, ул. Норд Террас,

здание нефтяной инженерии САНТОС

Тел.: +61 8 8313 6002

Моб.: +61 (0) 431 231 635

E-mail: alexander.badalyan@adelaide.edu.au



A. Badalyan Александр Бадалян

25 февраля 2020 года

Подпись Александра Бадаляна заверяю:

CERTIFIED CORRECT

Ross Gordon Kennedy J.P. 31616
A Justice of the Peace
for South Australia