

## Отзыв

на автореферат диссертации А.А. Сизикова  
«Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония,  
трибутилфосфиноксидом и изопропанолом»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.04 – физическая химия

**Актуальность работы.** Хранение и дальний транспорт природного газа в виде гидратов является одним из методов решения проблемы снабжения труднодоступных регионов северной части России топливом. Тем более на Севере России расположены стратегически важные газовые месторождения, что может позволить развернуть технологические установки по переводу природного газа в гидратное состояние. В этой связи получение термодинамически стабильных гидратов является наиболее актуальной проблемой в газогидратных технологиях. Автор предлагает решение проблемы получением двойных гидратов с использованием вспомогательных веществ.

**Научная новизна.** Основным фундаментальным научным результатом диссертационной работы является определение состава и структуры двойных гидратов с помощью разработанного комплексного метода. А наиболее важным практическим результатом экспериментальных исследований считаю определение условий синтеза двойных гидратов с высоким содержанием метана, что в дальнейшем позволит получать гидраты с заданными свойствами.

Хотелось бы особенно отметить использование в экспериментальных исследованиях авторского оборудования, изготовленного в ИНХ СО РАН.

Однако по диссертационной работе возникают некоторые вопросы:

1. В качестве вспомогательных веществ для получения двойных гидратов были использованы бромид тетрабутиламмония (ТБАБ), трибутилфосфиноксид (ТБФО) и изопропанол, получены три разных по структуре двойных гидратов. На основании каких предположений были выбраны именно эти вещества?

2. Как использование разных вспомогательных веществ влияет на кинетику образования и разложения двойных гидратов? Какой из этих гидратов экономически эффективнее получать в промышленных масштабах с точки зрения хранения и транспорта метана в гидратном состоянии?

Замечания по автореферату:

1. В таблице 1 (стр. 10) не указана единица измерения объема газа, выделившегося при разложении образцов гидратов.

2. Все рисунки в автореферате очень мелкие и нечеткие. Точки, обозначенные разными маркерами, на некоторых рисунках невозможно отличить друг от друга.

Несмотря на замечания диссертационная работа «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым

Положением ВАК РФ. Считаю, что А.А. Сизиков несомненно достоин присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории техногенных газовых гидратов  
Института проблем нефти и газа СО РАН,  
к.х.н.

Людмила Петровна Калачева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской  
Академии наук  
ул. Октябрьская, 1, Якутск, 677980  
Телефон/факс: (4112) 390620  
E-mail: lpko@mail.ru

Подпись Людмилы Петровны Калачевой заверяю:  
Ученый секретарь ИПНГ СО РАН, к. т. н.

Валентина Афанасьевна Будугаева



"28" февраля 2018 г.