

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Виноградова Андрея Владимировича «НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ РАСПАДА МЕТАСТАБИЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ КИПЕНИИ И ОБРАЗОВАНИИ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ»**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

В представленной диссертационной работе проведено исследование распада метастабильных состояний в интересных и практически значимых объектах – перегретых жидкостях и аморфных газо-водяных образцах, полученных криогенной конденсацией молекулярных пучков. Автор отзыва является специалистом в области физической химии газовых гидратов (которые и образуются при кристаллизации аморфных газо-водяных образцов), поэтому высказываемые ниже мнения и оценки относятся прежде всего ко второму направлению исследований. Экспериментальная методика, использованная автором для получения гидратов и изучения процессов их образования, используется крайне редко. Вместе с тем, получаемые результаты представляют немалый научный интерес (особенности взаимного превращения фаз в системах с водородным связыванием), имеют практическую значимость (например, могут быть использованы при моделировании процессов на ледяных небесных телах) и представляют интерес в качестве новой синтетической методики (недавно было заявлено о получении по близкой методике гидрата аммиака). Таким образом, тема диссертационной работы актуальна. Знакомство с литературой по данной тематике позволяет утверждать, что результаты обладают несомненной научной новизной. В ходе выполнения работы автор проявил свое мастерство в выполнении сложных физико-химических экспериментов. Полученные автором результаты будут интересны широкому кругу специалистов в области теплофизики и физической химии.

По работе имеются следующие замечания:

- На стр.5 автор утверждает: «Но, хотя гидрат природного газа содержит огромные запасы энергии, его добыча является чрезвычайно сложной и практически не осуществима». Опытную добычу газа из природных гидратов проводили неоднократно. Наиболее успешный двухмесячный эксперимент был проведен в 2017 г Китае. Автору следовало бы более тщательно проверять приводимые утверждения.
- На стр.21 сказано: «Отмечено, что аморфный лед может содержать значительные пустоты (до 230 м²/г) и образовывать водородные связи, которые исчезают после отжига в вакууме при температурах 120–140 К, когда стекло переходит в сверхпереохлажденную высоковязкую жидкую воду». Куда исчезают при этом водородные связи? Представляется, что эти связи сохраняются в воде даже при комнатной температуре.

- Есть небрежности в описании работы. Так, на стр. 23, кусок текста практически дословно повторяет текст на стр. 4-5. На Рис.12 изображена не элементарная ячейка гидрата метана (она содержит 8 различных полостей) а просто фрагмент из 4-х близлежащих полостей (притом от другой структуры).

- Использование пентана для определения объема выделяющегося из образца газа представляет собой методическую ошибку из-за высокой растворимости практически всех исследованных газов в пентане. Правильнее использовать насыщенные растворы солей.

- Мнение автора о потенциально возможном использовании использованного им метода для крупномасштабного синтеза гидратов представляется не вполне обоснованным, т.к. метод малопроизводителен и энергоемок.

Сделанные замечания не касаются существа работы и не снижают ее научной ценности. Исходя из содержания автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа **Виноградова Андрея Владимировича** по своей актуальности, научной и практической значимости, новизне и достоверности полученных результатов отвечает всем требованиям ВАК РФ и Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор А.В. Виноградов заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Манаков Андрей Юрьевич

Доктор химических наук, специальность 02.00.04 – физическая химия

Должность: главный научный сотрудник лаборатории клатратных соединений

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: ИНХ СО РАН, проспект ак. Лаврентьева, 3, Новосибирск, 630090

Тел. +7-383-316-53-46

E-mail: manakov@niic.nsc.ru

Согласен на обработку персональных данных.

Подпись А.Ю. Манакова заверяю.

Ученый секретарь ИНХ СО РАН д.х.н.



А.Ю. Манаков

14.10.2020

/ О.А. Герасько /