

Universität Rostock

Institut für Physik

Albert-Einstein-Strasse 23, 18059 Rostock
Germany



Dr. rer. nat. habil. Jörn W. P. Schmelzer
Phone: +49 (0) 381 498 6889
Fax: +49 (0) 381 498 6882
Email: juern-w.schmelzer@uni-rostock.de

Rostock, October 29, 2020

To: Dissertation Defence Council, Institute of Thermal Physics, Novosibirsk
Ref: Dr. Andrey Vladimirovich Vinogradov

Dear Ladies and Gentlemen,

it was a pleasure for me to have a close look at the theses (avtoreferat) of Dr. Andrey Vladimirovich Vinogradov entitled “**Non-equilibrium processes in the decay of metastable states in boiling and formation of gas hydrates (НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ РАСПАДА МЕТАСТАБИЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ КИПЕНИИ И ОБРАЗОВАНИИ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ)**” he submitted in applying for the scientific degree of a Doctor of of Physical and Mathematical Sciences by speciality 01.04.14 – thermal physics and theoretical thermo-technology.

In his thesis, Dr. Andrey Vladimirovich Vinogradov deals with the highly complex problems of the theoretical description of phase formation processes and fluctuations at non-equilibrium conditions. Here extreme pulsations are revealed in critical and transient processes of heat and mass transfer, such as boiling crisis, explosive boiling-up in liquid jets and explosive crystallization accompanied by hydrate formation, spatial fractal structures, and ultrasonic induced cavitations. These problems are of both fundamental scientific and technological interest as described in the thesis. The spectrum of problems one has to solve in the realization of such task and the particular problems studied in the present thesis are described in the introduction. They are analyzed combining experimental methods of their analysis with a detailed theoretical interpretation.

As described in the theses, the main results are obtained in the experimental analysis and the theoretical interpretation of the interplay of heat and mass transfer and phase formation processes in highly non-equilibrium conditions, the description of fluctuations with a $1/f$ power spectrum accumulating on low frequencies, and their consequences, the analysis of processes of stochastic resonance, the conditions of formation and destruction of hydrates.

The presented research results are an integral part of the general direction of research of the kinetics of phase transformation processes as established and followed by Academician Vladimir P. Skripov. The high scientific level of these studies is also reflected appropriately in the present thesis as well in the list of publications.

The thesis is prepared at a high level also with respect to the way of presentation of the results. Consequently, in any respect, the work of Dr. Andrey Vladimirovich Vinogradov fulfills to my point of view all requirements to be accepted as the ***Thesis for the degree of Doctor of Science in Physics and Mathematics***. On the basis of above mentioned considerations, I recommend the Dissertation Defence Council to accept the application of Dr. Andrey Vladimirovich Vinogradov for the scientific degree of Doctor of Physical and Mathematical Sciences by speciality 01.04.14 – thermal physics and theoretical thermo-technology.

Sincerely yours



Dr. rer. nat. habil. Jörn W. P. Schmelzer

УНИВЕРСИТЕТ РОСТОКА

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ

Ул. Альберта Эйнштейна, 23
18059 Росток, Германия

Доктор Йерн В.П. Шмельцер
Телефон: + 49 (0) 381 498 6889
Телефакс: + 49 (0) 381 498 6889
Email: juern-w.schmelzer@uni-rostock.de

Росток, октябрь 29, 2020.

Диссертационному Совету, Институт теплофизики, Новосибирск
(по диссертации Андрея Владимировича Виноградова)

Уважаемые дамы и господа,

Мне было приятно ознакомиться с диссертацией (авторефератом) диссертации Андрея Владимировича Виноградова «Неравновесные процессы распада метастабильных состояний при кипении и образовании газовых гидратов», которую он представил на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

В своей диссертации Андрей Владимирович Виноградов рассматривает сложные вопросы фазообразования и флуктуаций в неравновесных условиях, при которых возникают экстремальные пульсации в критических и переходных процессах тепломассопереноса, таких как кризис кипения, взрывная кристаллизация, сопровождаемая формированием гидратов, пространственных фрактальных структур, и ультразвуковая кавитация. Данные вопросы имеют как фундаментальный научный, так и технический интерес, что отражено в диссертации. Спектр проблем, которые необходимо решить при реализации такой задачи, и конкретные вопросы, изучаемые в диссертации, рассмотрены во

введении. Они исследуются экспериментальными методами и сопровождаются подробным теоретическим объяснением.

Как описано в диссертации, основные результаты были получены при экспериментальном исследовании и теоретической интерпретации взаимодействия процессов тепломассопереноса и фазообразования в сильно неравновесных условиях, описании флуктуаций с $1/f$ спектром мощности, накапливающихся при низких частотах, и их последствий, анализе процессов стохастического резонанса, условий образования и разрушения гидратов.

Результаты представленной работы являются неотъемлемой частью общего направления исследований кинетики процессов фазовых превращений, заложенного академиком В.П. Скриповым. Высокий научный уровень этих исследований находит соответствующее отражение и в данной диссертации, и в списке публикаций.

Диссертация подготовлена на высоком уровне также и в представлении результатов. Работа Андрея Владимировича Виноградова во всех отношениях, с моей точки зрения, соответствует всем требованиям для *диссертационной работы на соискание степени доктора физико-математических наук*. Исходя из вышеизложенного, я рекомендую Диссертационному Совету одобрить заявленную диссертацию Андрея Владимировича Виноградова на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

\
С уважением,

Др. Йерн В.П. Шмельцер

