

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 01.03.15
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «23» октября 2020 г. № 15

о присуждении Титовой Екатерине Александровне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Динамика межфазных границ в процессах кристаллизации расплавов: теория и моделирование» по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника принята к защите диссертационным советом УрФУ 01.03.15 20 мая 2020 г. протокол № 12.

Соискатель, Титова Екатерина Александровна, 1992 года рождения.

В 2015 году окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 01.04.01 Математика;

в 2019 году окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы);

работает в должности инженера-конструктора в АО «Опытно-конструкторское бюро «Новатор» (г. Екатеринбург); младшего научного сотрудника (по совместительству) Лаборатории многомасштабного математического моделирования физико-химических процессов в многофазных средах Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре теоретической и математической физики Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профес-

сор, Александров Дмитрий Валерьевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, кафедра теоретической и математической физики, профессор.

Официальные оппоненты:

Попель Петр Станиславович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет» (г. Екатеринбург), кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологии, профессор;

Мелких Алексей Вениаминович, доктор физико-математических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра технической физики, профессор;

Лебедев Владимир Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» (г. Ижевск), кафедра теоретической физики, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, из них 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 9 статей, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science; 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 5,36 п.л., авторский вклад – 2,09 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ

1. **Titova E. A.**, Alexandrov D. V., Galenko P. K. Thermo-solutal growth of a dendritic crystal in the form of an elliptical paraboloid with forced convection

// J. Cryst. Growth. — 2020. — Vol. 531. — P. 125319. — (0,23 п. л./0,077 п. л.) (Scopus).

2. Alexandrov D. V., **Titova E. A.**, Galenko P. K. A shape of dendritic tips at high Péclet numbers // J. Cryst. Growth. — 2019. — Vol. 515. — P. 44—47. — (0,7 п. л./0,233 п. л.) (Scopus).

3. **Titova E. A.**, Galenko P. K., Alexandrov D. V. Method of evaluation for the non-stationary period of primary dendritic crystallization // Journal of Physics and Chemistry of Solids. — 2019. — Vol. 26. — P. 176—181. — (0,345 п.л./0,115 п. л.) (Scopus).

4. **Titova E. A.** 3D Dendrite shape in the large chemical Péclet number limit in the case of rotational symmetry // AIP Conference Proceedings. — 2019. — Vol. 2174. — P. 020176. — (0,23 п. л./0,23 п. л.) (Scopus).

5. Galenko P. K., Alexandrov D. V., **Titova E. A.** The boundary integral theory for slow and rapid curved solid/liquid interfaces propagating into binary systems // Phil. Trans. R. Soc. A. — 2018. — Vol. 376. — P. 20170218. — (2,127 п. л./0,709 п. л.) (Scopus/WoS).

6. **Titova E. A.** 2D Dendrite shape in the large chemical Péclet number limit // AIP Conference Proceedings. — 2018. — Vol. 2015. — P. 020102. — (0,23 п. л./0,23 п. л.) (Scopus).

7. **Титова Е. А.**, Александров Д. В., Галенко П. К. Исследование роста дендритного кристалла в форме эллиптического параболоида методом граничных интегральных уравнений // Расплавы. — 2018. — Т. 3. — С. 312—319. — (0,46 п. л./0,153 п. л.)

8. **Titova E. A.**, Alexandrov D. V., Galenko P. K. Boundary integral approach for elliptical dendritic paraboloid as a form of growing crystals // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. — 2017. — Vol. 192. — P. 012025. — (0,403 п. л./0,134 п. л.) (Scopus).

9. **Titova E. A.**, Alexandrov D. V., Galenko P. K. A relaxation time of secondary dendritic branches to their steady-state growth // IOP Conf. Series: Materi-

als Science and Engineering. — 2017. — Vol. 192. — P. 012002. — (0,287 п. л./0,096 п. л.) (Scopus).

10. **Titova E. A.**, Alexandrov D. V., Galenko P. K. On the unsteadiness time of primary dendritic growth // Vestnik Udmurtskogo Universiteta: Matematika, Mekhanika, Komp'yuternye Nauki. — 2016. — Vol. 26. — P. 439—444. — (0,345 п. л./0,115 п. л.) (Scopus).

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ

11. Александров Д.В., **Титова Е.А.**, Торопова Л.В. DendriteShape. — Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2018616311 от 29.05.2018 г.

На автореферат поступили отзывы от:

1. Коверды Владимира Петровича, доктора физико-математических наук, члена-корреспондента РАН, заведующего лабораторией фазовых переходов и неравновесных процессов ФГБУН Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург). Без замечаний.

2. Рыльцева Романа Евгеньевича, доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории аналитической химии ФГБУН Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург). Содержит вопрос о соотношении осей эллиптического параболоида в случае сравнения скорости роста ассиметричного дендрита в форме эллиптического параболоида с симметричным параболоидом вращения.

3. Сукина Ивана Андреевича, кандидата технических наук, руководителя Исследовательского центра Системного анализа ФГБУН Институт программных систем им. А.К. Айламазяна Российской академии наук (с. Веськово, Ярославская обл.). Без замечаний.

4. Кривилева Михаила Дмитриевича, доктора физико-математических наук, доцента, заведующего лабораторией «Физика конденсированных сред» ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» (г. Ижевск, Удмуртия). Без замечаний.

5. Устинова Владимира Алексеевича, кандидата физико-математических наук, доцента департамента математики, механики и компьютерных наук, начальника управления корпоративного ИТ-обучения и инноваций ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург). Без замечаний.

6. Черепанова Анатолия Николаевича, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника лаборатории «Термомеханика и прочность новых материалов» ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск). Содержит замечание, касающееся отсутствия ссылок на работу, в которой делается вывод по уравнению (2).

Выбор официальных оппонентов обосновывается известностью их научных достижений, большим научным вкладом и авторитетом в области теплофизики.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи по уточнению представления о природе процессов кристаллизации, в том числе о росте неосесимметричных дендритов и высокоскоростной кристаллизации, имеющей значение для развития математического описания процессов тепло- и массопереноса.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Выведены распределения тепла и концентрации примеси для дендрита, растущего в форме эллиптического параболоида методом граничных интегральных уравнений.

2. Определены поля температуры и концентрации примеси для дендрита, растущего в форме эллиптического параболоида, при наличии конвекции.

3. Получено отборное соотношение для дендрита, растущего в форме эллиптического параболоида.

4. Найдена форма межфазной поверхности в пределе больших скоростей роста.

5. Построена физико-математическая модель начальной, нестационарной стадии роста дендритов, позволяющая оценивать время достижения постоянной скорости роста.

Результаты диссертационной работы решают проблему недостаточной изученности начальной стадии кристаллизации расплавов при больших переохлаждениях. Найденные теоретические решения и их физическое обоснование могут применяться в моделировании процессов высокоскоростной кристаллизации для получения новых перспективных материалов.

На заседании 23 октября 2020 г. диссертационный совет УрФУ 01.03.15 принял решение присудить Титовой Е.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 01.03.15 в количестве 18 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 11, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, воздержались – нет.

Председатель
диссертационного совета

УрФУ 01.03.15

Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 01.03.15

Ищенко Алексей Владимирович

23 октября 2020 г.