

## Сведения о диссертации\*

Алексашкина Анна Андреевна

Молекулярно-динамическое моделирование свойств металлов  
и механизмов импульсной лазерной абляции золота.

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ»

Дата принятия к защите: 02.10.2025

Дата защиты: 11.12.2025

\* Состав сведений, размещаемых на официальном сайте организации, определяется приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 326 от 16 апреля 2014 г. «Об утверждении Порядка размещения в информационно-телекоммуникационной сети Интернет информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями от 27 ноября 2017 г.).

### 1. Сведения о диссертационном совете:

**Диссертационный совет 24.1.237.01** создан на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (ИПМ имени М.В. Келдыша РАН), приказ Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 года.

**Адрес:** 125047, Москва, Миусская площадь, д.4.

### 2. Сведения о председателе диссертационного совета:

**Фамилия, имя, отчество:** Четверушкин Борис Николаевич

**Ученая степень, звание:** доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН

**Место работы:** ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

**Должность:** научный руководитель института

### 3. Сведения о соискателе:

**Фамилия, имя, отчество:** Алексахина Анна Андреевна

**Ученая степень:** нет

**Место работы:** ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

**Должность:** младший научный сотрудник

### 4. Сведения о диссертации:

**Тема диссертации:** Молекулярно-динамическое моделирование свойств металлов и механизмов импульсной лазерной абляции золота.

**Тип диссертации:** кандидатская

**Отрасль науки:** физико-математические науки

**Шифр(ы) специальности:** 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

**Место выполнения диссертации:** ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

**Представлено к защите:** рукопись

**Диссертация принята к защите** 02.10.2025, протокол №6/пз.

**Дата защиты:** 11.12.2025

**Адрес объявления на сайте института:** <https://keldysh.ru/council/3/D00202403/defence3.html>

### Члены комиссии по приему диссертации к защите (ФИО, место работы, должность):

Кулешов Андрей Александрович, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.;

Гасилов Владимир Анатольевич, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.;

Шпатаковская Галина Васильевна, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.

**5. Сведения о научных руководителях (научных консультантах) соискателя:**

**Фамилия, имя, отчество:** Мажукин Владимир Иванович

**Ученая степень:** доктор физико-математических наук

**Место работы:** ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

**Должность:** главный научный сотрудник

**6. Сведения о лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась диссертация:**

**Фамилия, имя, отчество:** Аптекарев Александр Иванович

**Ученая степень:** доктор физико-математических наук

**Место работы:** ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

**Должность:** директор

**7. Сведения о ведущей организации:**

**Полное наименование:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Москва)

**Адрес местонахождения:** 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31

**Почтовый адрес:** 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31

**Веб-сайт:** <https://www.mephi.ru/>

**E-mail:** [info@mephi.ru](mailto:info@mephi.ru)

**Тел.:** +7 (495) 788-5699, +7 (495) 324-7777.

**Отзыв на диссертацию составили:**

**Шаргатов В.А.**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов Института лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ,

**Губин С.А.**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой химической физики Института лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ,

**Кудряшов Н.А.**, доктор физико-математических наук, профессор, председатель совета по аттестации и подготовке научно-педагогических кадров НИЯУ МИФИ.

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен на научном семинаре института лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ 06.11.2025 г.

**Список основных публикаций работников ведущей организации по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:**

1. Богданова Ю.А., Маклашова И.В., Трофимова А.Д., Егоров А.А. Моделирование свойств переноса изотопов гелия и водорода методами термодинамики и молекулярной динамики // Вестник Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», 2024. - Т. 13. - № 1. С. 40-51.
2. Егоров А.А., Богданова Ю.А., Маклашова И.В. Компьютерная программа для обработки данных молекулярно-динамического моделирования TCV PRO (Thermal

- Conductivity and Viscosity processing) // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024691511, 23.12.2024. - Заявка № 2024691144 от 09.12.2024.
3. Кудинов А.В., Губин С.А., Богданова Ю.А. Моделирование термического разложения метана при постоянных значениях объема и температуры методами молекулярной динамики и термодинамики // Теплофизика высоких температур, 2023. - Т.61. - № 4. - С. 549-558.
  4. Губин С.А., Маклашова И.В., Богданова Ю.А. Молекулярно-динамическое моделирование химического разложения органических веществ в ударных волнах с разными пространственно-временными масштабами фаз сжатия // Горение и взрыв, 2023. - Т. 16. - № 4. - С. 129-139.
  5. Губин С.А., Кудинов А.В., Маклашова И.В., Богданова Ю.А. Моделирование образования наночастиц углерода при быстром охлаждении углеродного газа // Горение и взрыв, 2022. - Т.15. - № 1. - С. 3-10.
  6. Bogdanova Y.A., Gubin S.A., Maklashova I.V. Calculation of thermodynamic properties of metals and their binary alloys by the perturbation theory // Metals, 2021. Т.11. - № 10. - 1548.

**Сведения о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию:**

**Фамилия, имя, отчество:** Нагорнов Олег Викторович

**Ученая степень:** доктор физико-математических наук, профессор

**Место работы:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Должность:** первый проректор

## **8. Сведения об официальных оппонентах:**

**1. Официальный оппонент:** Колдоба Александр Васильевич

**Ученая степень, шифр специальности:** доктор физико-математических наук (специальность 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)

**Место работы, подразделение:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», кафедра моделирования и технологий разработки нефтяных месторождений.

**Должность:** заведующий кафедрой

**Список основных публикаций по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:**

1. Koldoba A.V. Eccentricity and inclination of massive planets inside low-density cavities: results of 3D simulations // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2024, 532(3), pp. 3509-3525.

2. Koldoba A.V. Eccentricity growth of massive planets inside cavities of protoplanetary discs // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2023, V. 523 (2), pp. 2832-2849.
3. Koldoba A.V. On the theory of methane hydrate decomposition in a one-dimensional model in porous sediments: Numerical study // Mathematics, 2023, V. 11(2), p.341.
4. Koldoba A.V. 3D MHD simulations of accretion on to stars with tilted magnetic and rotational axes // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2021, V.506(1), pp.372-384.
5. Koldoba A.V. Difference scheme with a symmetry analyzer for equations of magnetohydrodynamics // Mathematical Models and Computer Simulations, 2021, V. 13(4), pp.674-683.
6. Koldoba A.V. Difference scheme with a symmetry analyzer for equations of gas dynamics // Mathematical Models and Computer Simulations, 2020, V. 12(2), pp.125-132.
7. Koldoba A.V. Numerical simulation of inverse mode propagation in-situ combustion direct-flow waves // Computer Research and Modeling, 2020, V. 12(5), pp.993-1006.

## **2. Официальный оппонент: Жаховский Василий Викторович**

**Ученая степень, шифр специальности:** кандидат физико-математических наук (специальность 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника)

**Место работы, подразделение:** Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова»

**Должность:** ведущий научный сотрудник

**Список основных публикаций по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:**

1. Zhakhovsky V. et al. Shock-induced melting and crystallization in titanium irradiated by ultrashort laser pulse // Physics of Fluids. – 2023. – Т. 35. – № 9. – С. 096104.
2. Makarov S. et al. Direct imaging of shock wave splitting in diamond at Mbar pressure // Matter and Radiation at Extremes. – 2023. – Т. 8. – № 6. – С. 066601.
3. Shepelev V. V. et al. Attenuation and inflection of initially planar shock wave generated by femtosecond laser pulse // Optics & Laser Technology. — 2022. — Т. 152. — С. 108100.
4. Grigoryev S. Yu. et al. Jet effusion from a metal droplet irradiated by a polarized ultrashort laser pulse // Phys. Rev. Applied. — 2022. — Т. 18. — С. 024072.
5. Khokhlov V. A. et al. Melting of titanium by a shock wave generated by an intense femtosecond laser pulse // JETP Letters. — 2022. — Т. 115. — № 2. — С. 523-530.
6. Inogamov N. A. et al. Laser shock wave: the plasticity and thickness of the residual deformation layer and the transition from the elastoplastic to elastic propagation mode // JETP Letters. — 2022. — Т. 115. — №2. — С. 71-78.
7. Murzov S. A. et al. Elastoplastic and polymorphic transformations in iron films loaded by ultrashort laser shock waves // Journal of Experimental and Theoretical Physics. — 2022. — Т. 134. — № 3. — С. 263-276.
8. Romashevskiy S. A. et al. Femtosecond laser irradiation of a multilayer metal- metal nanostructure // JETP Letters. — 2021 — Т. 113. — № 5. — С. 308-316.

9. Milov I. et al. Two-level ablation and damage morphology of Ru films under femtosecond extreme UV irradiation // *Applied Surface Science*, — 2020. — T. 528. — C.146952.
10. Zhukhovitskii D. and Zhakhovsky V. Thermodynamics and the structure of clusters in the dense Au vapor from molecular dynamics simulation // *The Journal of Chemical Physics*. — 2020. — T. 152. — C. 224705.
11. Milov I. et al. Similarity in ruthenium damage induced by photons with different energies: From visible light to hard X-rays // *Applied Surface Science*, — 2020. — T. 501. — C.143973.
12. Inogamov N. A. et al. Laser Ablation: Physical Concept and Application (Review) // *High Temperature*. — 2020. — T. 58. — №4. — C. 632-646.