

**Заключение диссертационного совета МГУ.01.14  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «29» ноября 2019 г. № 10

О присуждении Ильницкому Денису Константиновичу, гражданину  
Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических  
наук

Диссертация «Численное моделирование процессов деформации и разрушения материалов при импульсных нагрузках» по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите диссертационным советом 21 октября 2019 года, протокол № 9.

Соискатель Ильницкий Денис Константинович 1980 года рождения в 2003 г. окончил физический факультет Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова по специальности «физика» и специализации «математическая физика». В 2006 году окончил очную аспирантуру в Институте математического моделирования Российской Академии Наук.

Соискатель работает начальником лаборатории в Федеральном государственном унитарном предприятии «Всероссийский институт автоматики им. Н.Л. Духова».

Диссертация выполнена в ФГУП «Всероссийский институт автоматики им. Н.Л. Духова».

Научный руководитель:

-доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН Иногамов Наиль Алимович – ведущий научный сотрудник Института теоретической физики РАН им. Л.Д. Ландау.

Официальные оппоненты:

- Груздков Алексей Андреевич – доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математики Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета);

- Стегайлов Владимир Владимирович – доктор физико-математических наук, доцент, заведующий отделом многомасштабного суперкомпьютерного моделирования Объединенного института высоких температур РАН;
  - Пшеничников Сергей Геннадьевич – доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института механики МГУ им. М.В. Ломоносова
- дали положительные отзывы на диссертацию.**

Соискатель имеет 17 опубликованных работ по теме диссертации, из них 14 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. *D. Ilnitsky, N. Inogamov, V. Zhakhovsky*, Response of explosive HMX to low-velocity impact: modeling by the crystal plasticity finite element method *J. Phys.: Conf. Ser.* 941(1):012052 (2018) (SJР журнала в базе Scopus - 0.221)
2. *D. Ilnitsky, S. Dyachkov, N. Inogamov, V. Zhakhovsky*, Mechanical anisotropy of energetic polycrystals as possible initiation mechanism, *J. Phys.: Conf. Ser.* 1147:012040 (2019) (SJР журнала в базе Scopus - 0.221)
3. *S. Grigoryev, B. Lakatos, M. Krivokorytov, V. Zhakhovsky, S. Dyachkov, D. Ilnitsky, K. Migdal, N. Inogamov, A. Vinokhodov, V. Kompanets, Yu. Sidelnikov, V. Krivtsun, K. Koshelev, V. Medvedev*, Expansion and Fragmentation of a Liquid-Metal Droplet by a Short Laser Pulse, *Physical Review Applied*, 10(6)(2018) (Импакт-фактор журнала в базе Web of Science - 4.532)
4. *D.K. Ilnitsky, V.A. Khokhlov, V.V. Zhakhovsky, Yu.V. Petrov, K.P. Migdal, N.A. Inogamov*, Dynamics of laser ablation at the early stage during and after ultrashort pulse, *J. Phys.: Conf. Ser.* 774:012101 (2016) (SJР журнала в базе Scopus - 0.221)

5. *D.K. Ilnitsky, V.A. Khokhlov, N.A. Inogamov, V.V. Zhakhovsky, Yu.V. Petrov, K.V. Khishchenko, K.P. Migdal, S.I. Anisimov*, Two-temperature hydrodynamics of laser-generated ultrashort shock waves in elasto-plastic solids, *J. Phys. Conf. Ser.* 500:032021 (2014) (SJR журнала в базе Scopus - 0.221)
6. *N.A. Inogamov, V.A. Khokhlov, Y.V. Petrov, V.V. Zhakhovsky, K.P. Migdal, D.K. Ilnitsky, N. Hasegawa, M. Nishikino, M. Yamagiwa, M. Ishino, T. Kawachi, A.Y. Faenov, T.A. Pikuz, M. Baba, Y. Minami and T. Suemoto*, Rarefaction after fast laser heating of a thin metal film on a glass mount, *AIP Conf. Proc.* 1793, 070012 (2017) (SJR журнала в базе Scopus - 0.182)
7. *V.A. Khokhlov, N.A. Inogamov, V.V. Zhakhovsky, D.K. Ilnitsky, K.P. Migdal, V.V. Shepelev*, Film-substrate hydrodynamic interaction initiated by femtosecond laser irradiation, *AIP Conf. Proc.* 1793, 100038 (2017) (SJR журнала в базе Scopus - 0.182)
8. *Bruno Albertazzi, Norimasa Ozaki, Vasily Zhakhovsky, Anatoly Faenov, Hideaki Habara, Marion Harmand, Nicholas Hartley, Denis Ilnitsky, Nail Inogamov, Yuichi Inubushi, Tetsuya Ishikawa, Tetsuo Katayama, Takahisa Koyama, Michel Koenig, Andrew Krygier, Takeshi Matsuoka, Satoshi Matsuyama, Emma McBride, Kirill Petrovich Migdal, Guillaume Morard, Haruhiko Ohashi, Takuo Okuchi, Tatiana Pikuz, Narangoo Purevjav, Osami Sakata, Yasuhisa Sano, Tomoko Sato, Toshimori Sekine, Yusuke Seto, Kenjiro Takahashi, Kazuo Tanaka, Yoshinori Tange, Tadashi Togashi, Kensuke Tono, Yuhei Umeda, Tommaso Vinci, Makina Yabashi, Toshinori Yabuuchi, Kazuto Yamauchi, Hirokatsu Yumoto and Ryosuke Kodama*, Dynamic fracture of tantalum under extreme tensile stress, *Science Advances*, vol. 3, no. 6(2017) (Импакт-фактор журнала в базе Web of Science - 11.5)
9. *K.P. Migdal, Yu.V. Petrov, D.K. Il'nitsky, V.V. Zhakhovsky, N.A. Inogamov, K.V. Khishchenko, D.V. Knyazev, P.R. Levashov*, Heat conductivity of

- copper in two-temperature state, *Appl. Phys. A* 122(4), 408 (2016)  
(Импакт-фактор журнала в базе Web of Science - 1.784)
10. *S.I. Ashitkov, P.S. Komarov, V.V. Zhakhovsky, Yu.V. Petrov, V.A. Khokhlov, A.A. Yurkevich, D.K. Ilnitsky, N.A. Inogamov, M.B. Agranat*, Ablation of gold irradiated by femtosecond laser pulse: Experiment and modeling, *J. Phys.: Conf. Ser.* 774, 012097 (2016) (SJR журнала в базе Scopus - 0.221)
  11. *N.A. Inogamov, V.V. Zhakhovsky, N. Hasegawa, M. Nishikino, M. Yamagiwa, M. Ishino, M.B. Agranat, S.I. Ashitkov, A.Ya. Faenov, V.A. Khokhlov, D.K. Ilnitsky, T.A. Pikuz, S. Takayoshi, T. Tomita, T. Kawachi*, Hydrodynamics driven by ultrashort laser pulse: simulations and the optical pump—X-ray probe experiment, *Appl. Phys. B* 119(3), 413-419 (2015)  
(Импакт-фактор журнала в базе Web of Science - 1.769)
  12. *N.A. Inogamov, V.V. Zhakhovsky, Y.V. Petrov, V.A. Khokhlov, S.I. Ashitkov, K.V. Khishchenko, K.P. Migdal, D.K. Ilnitsky, Y.N. Emirov, P.S. Komarov, C.W. Miller, I.I. Oleynik, M.B. Agranat, A.V. Andriyash, S.I. Anisimov, V.E. Fortov*, Electron-Ion Relaxation, Phase Transitions, and Surface Nano-Structuring Produced by Ultrashort Laser Pulses in Metals, *Contrib. Plasma Phys.*, 53(10), 796-810 (2013) (Импакт-фактор журнала в базе Web of Science - 1.234)
  13. *N.A. Inogamov, V.V. Zhakhovsky, Y.V. Petrov, V.A. Khokhlov, S.I. Ashitkov, K.P. Migdal, D.K. Ilnitsky, Y.N. Emirov, K.V. Khishchenko, P.S. Komarov, V.V. Shepelev, M.B. Agranat, S.I. Anisimov, I.I. Oleynik, V.E. Fortov*, Ultrashort laser-matter interaction at moderate intensities: two-temperature relaxation, foaming of stretched melt, and freezing of evolving nanostructures, *Proc. SPIE*, 9065, 906502 (2013) (SJR журнала в базе Scopus - 0.238)
  14. *Н.А. Иногамов, В. В. Жаховский, Ю.В. Петров, В.А. Хохлов, С.И. Ашитков, К.П. Мигдал, Д. К. Ильницкий, Ю.Н. Эмиров, П.С. Комаров, М.Б. Агранат, С.И. Анисимов, В.Е. Фортвов*, Действие ультракороткого лазерного импульса на металлы: двухтемпературная релаксация,

вспенивание расплава и замораживание разрушающейся нанопены, Оптический журнал, 81(5), 5-26 (2014) (Импакт-фактор журнала в базе РИНЦ - 0.703)

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

Выбор официальных оппонентов обоснован компетентностью данных ученых в изучении поведения материалов при динамическом воздействии, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены актуальные задачи, имеющие значение для развития математических моделей деформирования и разрушения материалов. Результаты диссертационной работы могут быть использованы для более точного моделирования задач лазерной обработки материалов и механического воздействия низкой интенсивности на энергетические материалы.

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. Для корректного описания распространения упругих волн большой амплитуды в монокристаллах металлов при воздействии ультракоротких лазерных импульсов необходимо дополнить существующие двухтемпературные математические модели слагаемыми, учитывающими упругие свойства ионной подсистемы.
2. При облучении ультракороткими лазерными импульсами тонких металлических пленок (10 - 100 нм), расположенных на толстых стеклянных подложках (несколько мкм), существуют три режима

движения пленки в зависимости от поглощенной энергии излучения:  
колебания, отрыв ее целиком и внутреннее разрушение пленки.

3. Инициирование взрывчатых веществ за счет локализации пластического течения при механических ударах слабой интенсивности возможно моделировать с помощью конечно элементного метода кристаллической пластичности, который позволяет учитывать анизотропные свойства отдельных кристаллов взрывчатых веществ, а также их взаимодействие.

На заседании 29 ноября 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Ильницкому Денису Константиновичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в составе 13 человек, из них 12 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13, против 0, недействительных бюллетеней 0.

/Председатель  
диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
академик РАН

Горячева И.Г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат физико-математических наук

Чистяков П.В.

