

Заключение диссертационного совета МГУ 013.7
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 14 сентября 2023 г., № 4

О присуждении Назарову Антону Викторовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Угловые распределения материала, распыленного с поверхности металлов газовыми кластерными ионами» по специальности 1.3.5. Физическая электроника принята к защите диссертационным советом 15 июня 2023 г., протокол № 4П.

Соискатель Назаров Антон Викторович, 1990 года рождения, в 2013 году окончил физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, с 2016 г. по 2018 г был прикреплен для сдачи кандидатских экзаменов на физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности «Физическая электроника».

Соискатель работает в должности научного сотрудника в отделе физики атомного ядра Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена в отделе физики атомного ядра Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Черныш Владимир Савельевич, заведующий кафедрой физической электроники физического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Карасев Платон Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор высшей инженерно-физической школы федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

Лигачев Александр Егорович, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела лазерной физики центра естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М.Прохорова РАН,

Коробейщиков Николай Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела прикладной физики физического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 23 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

1. Nazarov A.V., Zavilgelskiy A.D., Ieshkin A.E., Kireev D.S., Shemukhin A.A., Chernysh V.S., Nordlund K., Djurabekova F. On the angular distributions of atoms sputtered by gas cluster ion beam // Vacuum. 2023. Vol. 212. P. 112061. (IF WoS: 4,11). DOI:10.1016/j.vacuum.2023.112061. Объём – 1,3 п.л., вклад автора – 1 п.л.
2. Nazarov A.V., Chernysh V.S., Zavilgelskiy A.D., Shemukhin A.A., Lopez-Cazalilla A., Djurabekova F., Nordlund K. The cluster species effect on the noble gas cluster interaction with solid surfaces // Surfaces and Interfaces. Elsevier, 2021. Vol. 26. P. 101397. (IF WoS: 6,137). DOI:10.1016/j.surfin.2021.101397. Объём – 0,8 п.л., вклад автора – 0,5 п.л.
3. Chernysh V.S., Ieshkin A.E., Kireev D.S., Nazarov A.V., Zavilgelskiy A.D. Interaction of gas cluster ions with solids: Experiment and computer simulations // Surf Coat Technol. 2020. Vol. 388. P. 125608. (IF WoS: 4,865). DOI:10.1016/j.surfcoat.2020.125608. Объём – 0,6 п.л., вклад автора – 0,3 п.л.
4. Ieshkin A.E., Nazarov A.V., Tatarintsev A.A., Kireev D.S., Zavilgelskiy A.D., Shemukhin A.A., Chernysh V.S. Energy distributions of the particles sputtered by gas cluster ions. Experiment and computer simulation // Surf Coat Technol. 2020. Vol. 404. P. 126505. (IF WoS: 4,865). DOI:10.1016/j.surfcoat.2020.126505. Объём – 1,2 п.л., вклад автора – 0,7 п.л.
5. Назаров А.В., Завильгельский А.Д. Молекулярно-динамическое моделирование распыления молибдена пучком газовых кластерных ионов аргона // Прикладная физика. 2019. Vol. 5. P. 60. (Scopus SJR: 0,216). Объём – 0,6 п.л., вклад автора – 0,4 п.л.
6. Назаров А.В., Черныш В.С., Ермаков Ю.А., Шемухин А.А. Угловые распределения атомов молибдена, распылённых с помощью пучка газовых кластерных ионов аргона // Прикладная физика. 2016. Vol. 6. P. 5–8. (Scopus SJR: 0,216). Объём – 0,5 п.л., вклад автора – 0,4 п.л.

На диссертацию и автореферат поступило 2 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они являются специалистами в области взаимодействия пучков ускоренных частиц с поверхностью твёрдых тел и имеют публикации по указанной тематике.

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 содержится решение задачи изучения механизмов распыления поверхности однокомпонентных металлов пучком газовых кластерных ионов, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний – взаимодействия пучков ускоренных частиц с поверхностью твёрдых тел.

Полученные в диссертации результаты могут применяться для разработки и

совершенствования методов обработки поверхности пучками газовых кластерных ионов. Также полученные в диссертации выводы могут быть использованы для разработки теории взаимодействия ускоренных кластеров с твёрдым телом.

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:

- При облучении поверхности W пучком газовых кластерных ионов Ar_n , Kr_n и Xe_n , а также поверхности Cu пучком газовых кластерных ионов Kr_n и Xe_n значения угловых распределений распылённых атомов при малых углах эмиссии ($\theta < 20^\circ$) находятся в диапазоне от 0,5 до 1, что отличается от «латеральных» угловых распределений, наблюдаемых в случае распыления поверхности Cu пучком газовых кластерных ионов Ar_n .
- Максимум угловых распределений атомов Cu , Mo и W , распылённых пучком газовых кластерных ионов Ar_n , Kr_n и Xe_n при нормальном падении, смещается к направлению нормали к поверхности (в диапазоне θ от 70° до 0°) с ростом E/n в диапазоне от 10 эВ/атом до 1 кэВ/атом, где E/n – средняя энергия, приходящаяся на один атом кластера.
- Нанорельеф поверхности, формирующийся в процессе облучения кластерными ионами при нормальном падении, приводит к увеличению числа атомов, распыляемых при углах эмиссии $\theta < 20^\circ$.
- Модель тепловых пиков Зигмунда-Клауссена, используемая при распылении атомарными ионами, применима для описания энергетических распределений атомов, распылённых газовыми кластерными ионами в диапазоне E/n от 10 до 100 эВ/атом.

На заседании 14 сентября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Назарову А.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета,
профессор

Федянин А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доцент

Карташов И.Н.