

**Заключение диссертационного совета МГУ.01.11
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук**

Решение диссертационного совета от «09» февраля 2018 г. протокол №7

О присуждении Новикову Николаю Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация “Сечения перезарядки и распределение по зарядам в пучках ускоренных ионов, проходящих через газообразные и твердые мишени” по специальности 01.04.20 – «физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника» принята к защите диссертационным советом МГУ 01.11 01.12.2017, протокол №6.

Соискатель Новиков Николай Викторович 1965 года рождения, защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук “Исследование влияния быстрых ионов на характер ионизации атомов в области автоионизационных резонансов” в 1991 году в диссертационном совете Д501.001.77 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына. Соискатель работает в должности старшего научного сотрудника в Научно-исследовательском институте ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова. Диссертация выполнена в лаборатории атомных столкновений отдела физики атомного ядра НИИЯФ МГУ.

Официальные оппоненты:

1. Комаров Фадей Фадеевич, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Национальной Академии Наук Беларуси, заведующий лабораторией электроники Научно-исследовательского учреждения “Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко” Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь;
 2. Малышевский Вячеслав Сергеевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия;
 3. Самарин Вячеслав Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна, Россия
- дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 113 опубликованных работ, в том числе 57 по теме диссертации, из них 35 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

Перечень основных публикаций:

1. *Novikov N.V., Teplova Ya.A., Fainberg Yu. A., Kurnaev V.A.* Theoretical description of fast proton scattering from steel surface under grazing incidence. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 212 (2003) P. 96–100.
2. *Novikov N.V., Teplova Ya.A., Fainberg Yu.A., Kulikauskas V.S.* Reflection of nitrogen ions from copper surface: experiment and calculations. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 235 (2005) P. 448–451.
3. *Novikov N.V., Teplova Ya.A., Bondurko V.V.* Energy and charge distributions of fast ions reflected from metal surface at grazing incidence. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 256 (2007) P. 21–23.
4. *Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Asymptotic of the cross section of electron loss ions in light media. // Physics Letters A. V. 373 (2009) P. 550–553.
5. *Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Database on charge-changing cross sections in ion-atom collisions. // Journal of Physics: Conference Series. V. 194 (2009) P. 082032.
6. *Dmitriev I.S., Teplova Ya.A., Belkova Yu.A., Novikov N.V., Fainberg Yu.A.* Experimental electron loss and capture cross sections in ion-atom collisions. // Atomic Data and Nuclear Data Tables. V. 96 (2010) P. 85–121.
7. *Novikov N.V., Teplova Ya.A., Chernysh V.S.* Cross section for the single-electron capture by fast He^+ ions in inert gases. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 269 (2011) P. 834–836.
8. *Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Influence of the coulomb interaction in the final state on the cross section of single-electron capture by fast ions. // Physics Letters. A. V. 375 (2011) P. 4138–4140.
9. *Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Empirical estimation of the equilibrium charge distribution of heavy ions in solid and gaseous media. // Physics Letters. A. V. 377 (2013) P. 463–466.
10. *Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Methods of estimation of equilibrium charge distribution of ions in solid and gaseous media. // Physics Letters. A. V. 378 (2014) P. 1286–1289.
11. *Belkova Yu.A., Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Charge distributions and energy losses of ions in solids. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 343 (2015) P. 110–115.
12. *Belkova Yu.A., Novikov N.V., Teplova Ya.A.* Equilibrium thickness of carbon target interacting with nitrogen and neon ion beams. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. B. V. 373 (2016) P. 35–39.
13. *Новиков Н.В., Теплова Я.А., Файнберг Ю.А.* Теоретическое описание быстрых ионов, отраженных поверхностью при скользящем падении. // Поверхность. №9 (2003) С. 47–50.

14. Новиков Н.В., Теплова Я.А., Файнберг Ю.А. Угловое и энергетическое распределение ионов азота, отраженных от медной поверхности. // Поверхность. №7 (2004) С. 109–112.
15. Новиков Н.В., Теплова Я.А., Файнберг Ю.А. Глубина проникновения ионов, падающих на металлическую поверхность при небольших углах скольжения. // Поверхность. № 4 (2006) С. 19–22.
16. Новиков Н.В., Теплова Я.А., Файнберг Ю.А. Рассеяние быстрых ионов от медной и графитовой поверхностей при малых углах скольжения. // Поверхность. №7 (2006) С. 45–47.
17. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Энергетическое и зарядовое распределение ионов азота, отраженных от металлической поверхности при небольших углах скольжения. // Поверхность. № 3 (2007) С. 33–37.
18. Новиков Н.В. Ионизация L-оболочки в столкновениях протонов с атомами. // Поверхность. № 4 (2008) С. 47–50.
19. Дмитриев И.С., Теплова Я.А., Белкова Ю.А., Новиков Н.В. Сечения перезарядки ионов углерода. // Поверхность. № 4 (2008) С. 11–14.
20. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Потеря электрона быстрыми ионами в гелии. // Поверхность. №5 (2008) С. 34–37.
21. Белкова Ю.А., Новиков Н.В., Теплова Я.А. Анализ соотношения между сечениями захвата и потери электрона ионами углерода. // Поверхность. № 3 (2009) С.20–23.
22. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Асимптотика сечения потери электрона атомами и ионами в легких средах. // Поверхность. № 4 (2009) С. 5–8.
23. Новиков Н.В. Сечение захвата одного электрона быстрыми ионами He^+ . // Поверхность. №2 (2010) С. 12–17.
24. Файнберг Ю.А., Теплова Я.А., Новиков Н.В. Энергетическое и зарядовое распределение быстрых ионов и атомов водорода, отраженных от Си при скользящем падении. // Поверхность. № 6 (2010) С. 40–44.
25. Новиков Н.В. Влияние структуры быстрого однозарядного иона на сечение захвата электрона. // Поверхность. № 3 (2011) С. 80–84.
26. Файнберг Ю.А., Теплова Я.А., Новиков Н.В. Энергетическое и зарядовое распределение атомов гелия, отраженных от поверхности меди при скользящем падении. // Поверхность. № 3 (2012) С. 5–9.
27. Новиков Н.В. Описание захвата электрона быстрыми многоэлектронными ионами. // Поверхность. № 3 (2012) С. 14–19.
28. Новиков Н.В., Теплова Я.А., Файнберг Ю.А. Зарядовое распределение ионов азота, отраженных от медной и графитовой поверхностей. // Поверхность. №3 (2013) С. 35–39.

29. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Ширина равновесного зарядового распределения тяжелых ионов в твердой и газообразной средах. // Поверхность. №3 (2013) С. 40–42.
30. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Эффект плотности в равновесных зарядовых распределениях ионов углерода и кислорода. // Поверхность. № 3 (2014) С. 10–14.
31. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Эмпирические закономерности в сечениях перезарядки ионов с зарядами от 5 до 10. // Поверхность. № 3 (2015) С. 55.
32. Белкова Ю.А., Новиков Н.В., Теплова Я.А. Оценка средних зарядов легких ионов при прохождении через тонкие пленки углерода. // Поверхность. № 3 (2015) С.60–64.
33. Белкова Ю.А., Новиков Н.В., Теплова Я.А. Потери энергии ионов в процессе перезарядки. // Поверхность. № 4 (2016) С. 56–60.
34. Новиков Н.В., Теплова Я.А. Влияние захвата и потери двух электронов на зарядовое распределение ионов. // Поверхность. № 5 (2016) С. 99–103.
35. Novikov N.V. New method of the approximation of Hartree–Fock wave functions. // International Journal of Mathematics and Computational Science (Public Science Framework). V. 1. No. 2 (2015) P. 55–58.

Отзывы на диссертацию и автореферат не поступали.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой квалификацией и наличием публикаций за последние 5 лет в области физики ион – атомных столкновений.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены задачи описания зарядового распределения ионов, имеющие важное значение при моделировании процессов ускорения и транспортировки ионных пучков.

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. Наиболее значимые результаты диссертации:

1. Предложен метод расчета сечения захвата электрона ускоренными ионами с учетом кулоновского отталкивания между рассеянным ионом и остатком атома мишени. Показано, что в широкой области значений энергии E и зарядов Z ядра иона при расчетах сечения захвата электрона ускоренным ионом необходимо учитывать захват электрона в

возбужденные состояния.

2. Разработан метод учета влияния эффекта плотности среды на сечения перезарядки ионов, который описывает увеличение среднего заряда иона в твердой мишени по сравнению с газами. Этот эффект объясняется уменьшением энергии связи активного электрона в ионе за счет влияния возбужденных состояний.

3. Установлено, что формирование равновесного зарядового распределения ионов в пучке зависит от соотношения между зарядом падающего иона и значением среднего заряда иона в равновесном зарядовом распределении. Получено значение толщины мишени, при которой зарядовое распределение ионов становится равновесным и не зависит от толщины мишени и начального заряда иона.

4. Получены эмпирические выражения для параметров ширины и асимметрии равновесного зарядового распределения ионов в пучке. Установлена область значений энергии и заряда ядра ионов, в которой необходимо учитывать вклад потерь энергии в процессах перезарядки в неупругие потери энергии.

На заседании 9 февраля 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Новикову Николаю Викторовичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.20 – «физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета МГУ.01.11
профессор



В.И. Саврин

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.01.11
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник

Л.И. Галанина

Дата: 09.02.2018