

Сведения о диссертации*

Коновалов Вениамин Сергеевич

Исследование процесса ионизации и переноса излучения
в канале плазменного ускорителя

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.1.9. – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Дата принятия к защите: 29.08.2023

Дата защиты: 26.12.2023

* 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: Коновалов Вениамин Сергеевич

Ученая степень: нет

Место работы: ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

Должность: младший научный сотрудник

4. Сведения о диссертации:

Тема диссертации: Исследование процесса ионизации и переноса излучения в канале плазменного ускорителя

Тип диссертации: кандидатская

Отрасль науки: физико-математические науки

Шифр(ы) специальности: 1.1.9. – «Механика жидкости, газа и плазмы»

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

Представлено к защите: рукопись

Диссертация принята к защите 29.08.2023, протокол №14/пз.

Дата защиты: 26.12.2023

Адрес объявления на сайте института:

<https://keldysh.ru/council/3/D00202403/defence3.htm>.

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

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

Аристова Елена Николаевна, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.;

Змитренко Николай Васильевич, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.

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

Фамилия, имя, отчество: Козлов Андрей Николаевич

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 бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Адрес местонахождения: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Почтовый адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Веб-сайт: <https://mai.ru>

E-mail: mai@mai.ru

Тел.: +7 (499) 158-58-62

Отзыв на диссертацию составили:

Надирадзе Андрей Борисович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой 208 «Электроракетные двигатели, энергетические и энергофизические установки».

Дьяконов Григорий Александрович, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института прикладной механики и электродинамики МАИ.

Отзыв утвержден на расширенном научном семинаре Кафедры 208 МАИ «Электрореактивные двигатели, энергетические и энергофизические установки» 16 ноября 2023 года, протокол №1.

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

1. Ахметжанов Р.В., Богатый А.В., Дьяконов Г.А., Ким В.П., Меркурьев Д.В., Любинская Н.В., Семенихин С.А., Спивак О.О., Попов Г.А. Электрические ракетные двигатели нового поколения для малых космических аппаратов // Известия РАН. Энергетика. 2019, № 3. С. 3-13.

2. Богатый А.В., Дьяконов Г.А., Любинская Н.В., Нечаев И.Л., Попов Г.А., Семенихин С.А., Тютин В.К., Яковлев В.Н. Современное состояние работ по созданию ЭРДУ с АИПД в НИИ ПМЭ МАИ // Известия РАН. Энергетика. 2019, № 3. С. 96-109.
3. Bogatiy A.V., Dyakonov G.A., Elnikov R.V., Popov G.A. Application of Low-Power Pulse Plasma Thrusters in Thrust Units of Small Spacecrafts. In: Jain L.C., Favorskaya M.N., Nikitin I.S., Reviznikov D.L. (eds) Applied Mathematics and Computational Mechanics for Smart Applications. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2021. Vol. 217. Springer, Singapore.
4. Богатый А.И., Будрин Ю.К., Дьяконов Г.А., Лапшинова О.В., Любинская Н.В., Нагапетян М.К., Попов Г.А., Семенихин С.А., Тютин В.К., Яковлев В.Н. Импульсный плазменный инжектор «ИПИ-500» для научных экспериментов на борту Международной космической станции // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2021, № 4/54. С. 76-83.
5. Gordeev S.V., Filatyev A.S., Khartov S.A., Popov G.A., Suvorov M.O. The concept of a ramjet electric propulsion for a low-orbit spacecraft // IAA/AAS SCITECH FORUM 2019 on Space Flight Mechanics and Space Structures and Materials, ADVANCES IN THE ASTRONAUTICAL SCIENCES, IAA-AAS-SciTech 2019-027 AAS 19-967. 2019. Vol. 174. P. 245-256.
6. Kanev S.V., Melnikov A.V., Nazarenko I.P., Khartov S.A. Mathematical model of radio-frequency ion thruster with an additional magnetostatic field // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 868, 012010.
7. Gordeev S.V., Kanev S.V., Khartov S.A. Numerical mathematical model for computation of neutral particle density in the chamber of a radio-frequency ion thruster // IAA/AAS SCITECH FORUM 2019 on Space Flight Mechanics and Space Structures and Materials, ADVANCES IN THE ASTRONAUTICAL SCIENCES, IAA-AAS-SciTech 2019-028 AAS 19-968. 2019. Vol. 174. P. 257-267.
8. Гордеев С.В., Канев С.В., Мельников А.В., Назаренко И.П., Хартов С.А. Исследование высокочастотного ионного двигателя с прямоточной конфигурацией разрядной камеры // Инженерный журнал: наука и инновации, 2022, № 5. <http://dx.doi.org/10.18698/2308-6033 -2022-5-2179>.
9. Гордеев С.В., Мельников А.В., Хартов С.А. Экспериментальное исследование высокочастотного ионного двигателя с имитацией работы разрядной камеры в прямоточном режиме // Тепловые процессы в технике. 2022. Т. 14. № 10.
10. Akhmetzhanov R.V., Bogatyi A.V., Dyakonov G.A., Lapshinova O.V., Obukhov V.A., Plokhikh A.P., Popov G.A. Conducting of space experiment with a next-generation ion propulsion system based on a radio-frequency ion thruster on board the international space station // Advances in the Astronautical Sciences. 2021. Vol. 174. P. 879-883.
11. Akhmetzhanov R.V., Bogatyi A.V., Kashirin D.A., Obukhov V.A., Svotina V.V., Popov G.A., Khartov S.A. Low-Power Ion Thrusters. // State of Development at Research Institute of Applied Mechanics and Electrodynamics, MAI/IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 927(1).

12. Ахметжанов Р.В., Воробьев Е.В., Духопельников Д.В., Иваненко С.Г., Обухов В.А., Попов Г.А., Свотина В.В., Черкасова М.В. Методика прогнозирования ресурса ускоряющего электрода ионно-оптической системы газоразрядного источника ионов // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2019. № 11. С. 50-58.

13. Ахметжанов Р.В., Богатый А.В., Воробьев Е.В., Духопельников Д.В., Каширин Д.А., Обухов В.А., Попов Г.А., Свотина В.В., Черкасова М.В. Расчетно-экспериментальное исследование эрозии ускоряющего электрода двухэлектродной ионно-оптической системы высокочастотного источника ионов // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2019. № 12. С. 44-49.

8. Сведения о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию:

Фамилия, имя, отчество: Равикович Юрий Александрович

Ученая степень: доктор технических наук

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Должность: И. о. проректора по научной работе

9. Сведения об официальных оппонентах:

1. Официальный оппонент: Кудряшов Николай Алексеевич

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 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Институт лазерных и плазменных технологий, кафедра прикладной математики

Должность: заведующий кафедрой

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

1. Kudryashov N.A., Nifontov D.R. Conservation laws and Hamiltonians of the mathematical model with unrestricted dispersion and polynomial nonlinearity // Chaos, Solitons and Fractals, 2023. Vol. 175. Art. No. 114076.

2. Muratov R.V., Kudryashov N.A., Ryabov P.N. Numerical studies of self-organization of shear bands in one and two dimensions // Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 2023. Vol. 125. Art. No.107363.

3. Kudryashov N.A. Hamiltonians of the Generalized Nonlinear Schrodinger Equations // *Mathematics*, 2023. Vol. 11. №10. Art. No. 2304.
4. Kudryashov N.A. Mathematical model with unrestricted dispersion and polynomial nonlinearity // *Applied Mathematics Letters*, 2023. Vol. 138. Art. No. 108519.
5. Kudryashov N.A., Lavrova S.F. Complex dynamics of perturbed solitary waves in a nonlinear saturable medium: A Melnikov approach // *Optik*, 2022. Vol. 265. Art. No. 169454.
6. Wu G.-Z., Fang Y., Kudryashov N.A., Wang Y.-Y., Dai C.-Q. Prediction of optical solitons using an improved physics-informed neural network method with the conservation law constraint // *Chaos, Solitons and Fractals*, 2022. Vol. 159. Art. No. 112143.
7. Kudryashov N.A. Stationary solitons of the generalized nonlinear Schrodinger equation with nonlinear dispersion and arbitrary refractive index // *Applied Mathematics Letters*, 2022. Vol. 128. Art. No. 107888.
8. Kudryashov N.A., Lavrova S.F. Dynamical properties of the periodically perturbed Triki-Biswas equation // *Optik*, 2022. Vol. 253. Art. No. 168553.
9. Kudryashov N.A. Model of propagation pulses in an optical fiber with a new law of refractive indices // *Optik*, 2021. Vol. 248. Art. No. 168160.
10. Muratov R.V., Kudryashov N.A., Ryabov P.N. A finite volume method for numerical simulations of adiabatic shear bands formation // *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 2021. Vol. 101. Art. No.105858.
11. Kudryashov N.A., Lavrova S.F. Dynamical features of the Generalized Kuramoto-Sivashinsky equation // *Chaos, Solitons and Fractals*, 2021. Vol. 142. Art. No. 110502.
12. Muratov R.V., Kudryashov N.A., Ryabov P.N. Numerical simulation of adiabatic shear bands formation processes on two-dimensional eulerian meshes // *Journal of Physics: Conference Series*, 2020. Vol. 1686. No. 1. Art. No.012035.

2. Официальный оппонент: Рыжков Сергей Витальевич

Ученая степень, шифр специальности: доктор физико-математических наук (специальность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, 01.04.08 – Физика плазмы)

Место работы, подразделение: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», кафедра теплофизики.

Должность: профессор кафедры

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

1. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V., Varaksin A.Y. The Adaptive Composite Block-Structured Grid Calculation of the Gas-Dynamic Characteristics of an Aircraft Moving in a Gas Environment // *Mathematics*. 2022. V. 10. Art. No. 2130.
2. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V. Numerical simulation of pulsed jets of a high-current pulsed surface discharge // *Computational Thermal Sciences*. 2021. V. 13. P. 45-56.

3. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V., Varaksin A.Yu. Simulation of parameters of plasma dynamics of a magnetoplasma compressor // *Applied Sciences*. 2023. V. 13 (9). Art. No. 5538.
4. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V. Calculation of plasma dynamic parameters of the magneto-inertial fusion target with combined exposure // *Physics of Plasmas*. 2019. V. 26. Art. No. 092704.
5. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V., Starostin A.V. Development of a Mathematical Model and the Numerical Solution Method in a Combined Impact Scheme for MIF Target // *Russian Journal of Nonlinear Dynamics*. 2020. 16 (2). P. 325-341.
6. Ryzhkov S.V., Kuzenov V.V. New realization method for calculating convective heat transfer near the hypersonic aircraft surface // *ZAMP*. 2019. V. 70. P. 46.
7. Кузенов В.В., Рыжков С.В. Численное моделирование взаимодействия мишени магнитно-инерциального термоядерного синтеза с плазменным и лазерным драйверами // *Теплофизика высоких температур*. 2021. Т. 59. С. 492.
8. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V. Mathematical modeling of plasma dynamics for processes in capillary discharges // *Russian Journal of Nonlinear Dynamics*. 2019. V. 15, No. 4. P. 543-550.
9. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V., Varaksin A.Yu. Numerical modeling of individual plasma dynamic characteristics of a light-erosion MPC discharge in gases // *Applied Sciences*. 2022. V. 12. Art. No. 3610.
10. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V., Varaksin A.Yu. Computational and experimental modeling in magnetoplasma aerodynamics and high-speed gas and plasma flows (A Review) // *Aerospace*. 2023. V. 10. P. 662