

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.113.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 29 июня 2022 г. № 13

О присуждении Балюкину Игорю Игоревичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Особенности распределения нейтральных компонент в гелиосфере и экзосфере Земли», по специальностям 01.03.03 – «Физика Солнца» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы» принята к защите 06.04.2022 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом Д 002.113.03, созданным на базе Федерального государственного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), 117997, ГСП-7, Москва, Профсоюзная ул., 84/32, приказы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1108/нк от 20 ноября 2019г.; №599/нк от 15 октября 2020 г.

Соискатель Балюкин Игорь Игоревич, 13 июня 1994 года рождения.

В 2021 году соискатель окончил аспирантуру механико-математического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ имени М. В. Ломоносова), работает младшим научным сотрудником в ИКИ РАН. Диссертация выполнена на кафедре аэромеханики и газовой динамики механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Научный руководитель – Измоденов Владислав Валерьевич, доктор физико-математических наук, профессор РАН, профессор механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующий

лабораторией ИКИ РАН.

Официальные оппоненты:

Чашей Игорь Владимирович, доктор физико-математических наук, заместитель директора Пушчинской радиоастрономической обсерватории Физического института им. П. Н. Лебедева РАН (ПРАО ФИАН РАН),

Шематович Валерий Иванович, доктор физико-математических наук, заведующий отделом исследования Солнечной системы Института астрономии РАН (ИНАСАН),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н. В. Пушкина РАН (ИЗМИРАН), Москва, г. Троицк, в своем положительном отзыве, составленном ведущим научным сотрудником отдела Физики Солнца и солнечно-земных связей ИЗМИРАН, кандидатом физико-математических наук О. В. Хабаровой и утвержденном директором ИЗМИРАН, доктором физико-математических наук В. Д. Кузнецовым, указала, что диссертация Балюкина И. И. представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.03.03 – «Физика Солнца» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Соискатель имеет **12** опубликованных работ в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК. По теме диссертации опубликовано **10** работ в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Baliukin I. I., Izmodenov V. V., Möbius E., Alexashov D. B., Katushkina O. A., Kucharek H. Secondary Interstellar Oxygen in the Heliosphere: Numerical

- Modeling and Comparison with IBEX-Lo Data // *The Astrophysical J.* 2017. V. 850. Art. No. 119.10 p. DOI: 10.3847/1538-4357/aa93e8.
2. Baliukin I. I., Bertaux J.-L., Quemerais E., Izmodenov V. V., Schmidt W. SWAN/SOHO Lyman- α Mapping: The Hydrogen Geocorona Extends Well Beyond the Moon // *J. Geophysical Research: Space Physics.* 2019. V. 124. P. 861–885. DOI: 10.1029/2018JA026136.
 3. Baliukin I. I., Izmodenov V. V., Alexashov D. B. Heliospheric energetic neutral atoms: Non-stationary modelling and comparison with IBEX-Hi data // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.* 2020. V. 499. Iss. 1. P. 441–454. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2862>.
 4. Baliukin I. I., Izmodenov V. V., Alexashov D. B. Energetic pickup proton population downstream of the termination shock as revealed by IBEX-Hi // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.* 2022. V. 509. No. 4. P. 5437–5453. <https://doi.org/10.1093/mnras/stab3214>.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации определялся их авторитетом в научном сообществе, компетентностью в области космической физики и физики космической плазмы, которые подтверждаются публикациями в международных и российских журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Впервые дано теоретическое объяснение наблюдаемой в данных прибора IBEX-Lo особенности в карте потоков атомов кислорода. Показано, что эта особенность формируется вторичной компонентой межзвёздного кислорода, образующейся на границе гелиосферы вследствие процесса перезарядки.

Показано, что потоки энергичных нейтральных атомов из внутреннего ударного слоя чувствительны к виду функции распределения захваченных протонов по скоростям. Впервые были получены количественные оценки на параметры функции распределения энергичной компоненты захваченных протонов по скоростям за гелиосферной ударной волной для различных

направлений.

На основе данных прибора SWAN/SOHO по измерениям рассеянного солнечного Лайман- α излучения было показано, что геокорона простирается, по меньшей мере, до ~ 100 радиусов Земли, и были восстановлены профили концентрации водорода в экзосфере.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Соответствие между параметрами вторичной компоненты атомов кислорода по расчетам глобальной модели гелиосферы и данным наблюдений является ещё одним экспериментальным доказательством существования области гелиосферного ударного слоя, которое подтверждает имеющиеся в настоящее время теоретические представления о глобальной структуре гелиосферы.

Полученные в диссертационной работе количественные оценки параметров функции распределения захваченных протонов за гелиосферной ударной волной дают основу для построения и верификации моделей ускорения ионов на ударных волнах и дальнейшего переноса энергичных частиц в гелиосфере.

Проведённое в работе исследование экзосферы Земли на основе данных наблюдений SWAN/SOHO и численной модели позволило оценить протяжённость геокороны и дать теоретическую оценку величине дополнительного Лайман- α излучения от экзосферы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Достоверность полученных в диссертации результатов обеспечена использованием классической кинетической теории при построении математических моделей, тестированием программ на примерах задач, имеющих известные аналитические решения, согласованием ряда полученных в работе результатов с экспериментальными данными и результатами исследований по данной тематике, опубликованными в научной литературе ранее.

Личный вклад соискателя состоит в:

Все результаты, выносимые на защиту, были получены лично автором диссертации. Физические постановки задач, рассмотренных в диссертационной работе, принадлежат научному руководителю, а исследования и результаты — соискателю. Соискателем осуществлялись: математические постановки всех задач, разработка и тестирование численных программ, проведение расчётов, анализ полученных результатов, сравнение результатов с экспериментальными данными. В работах по теме диссертации, где соискатель выступал первым автором, соискатель отвечал за подготовку и написание текстов публикаций и за взаимодействие с редакциями журналов и рецензентами.

На заседании 29 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение: за решение научных задач, имеющих значение для развития физики Солнца и механики жидкости, газа и плазмы, присудить Балюкину Игорю Игоревичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 докторов наук по специальности 01.03.03 — физика Солнца и 3 доктора, введённых в совет для разовой защиты, по специальности 01.02.05, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета Д 002.113.03 и дополнительно введённых 3 человек, проголосовали: за присуждение учёной степени 20, против присуждения учёной степени нет, , недействительных бюллетеней нет.

Зам. председателя диссертационного
совета Д 002.113.03

д.ф.-м.н.

Учёный секретарь
к.ф.-м.н.



[Handwritten signature] Д. Р. Шкляр

[Handwritten signature] О.Ю. Цупко

Дата оформления заключения 29 июня 2022 г.