

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Способина Андрея Витальевича на тему: «Численное моделирование обтекания тел сверхзвуковыми потоками с твёрдыми частицами», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. - «Механика жидкости, газа и плазмы»

1	Фамилия, имя отчество	Циркунов Юрий Михайлович
2	Год рождения, гражданство	1949, Российская Федерация
3	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, по которой защищена диссертация	доктор физико-математических наук, 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы»
4	Ученое звание	профессор
5	Наименование организации, являющейся <b>основным</b> местом работы на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург, профессор кафедры Плазмогазодинамики и теплотехники
6	Наименование организации, являющейся местом работы по <b>совместительству</b> на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность (при наличии)	
7	Список основных публикаций по теме диссертации в <b>рецензируемых научных изданиях</b> за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Романюк Д. А., Циркунов Ю. М. Нестационарные двухфазные течения газа с частицами в решетках профилей // Известия РАН. Механика жидкости и газа. – 2020. – № 5. – С. 33–45. (<b>Перечень ВАК</b>) (Romanyuk D.A., Tsirkunov Yu.M. Unsteady two-phase gas-particle flows in blade cascades. <i>Fluid Dynamics</i>, 2020, Vol. 55, No. 5, pp. 609–620. (<b>Web of Science</b> )</li> <li>2. Tsirkunov Yu. M., Romanyuk D. A., Panfilov S. V. Modeling and simulation of dusty gas flow in aerodynamics // Proceedings of ICAS 2021. 32nd Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences. September 6–10□2021, Shanghai, China. Paper 0441 – 16 p. (<b>Scopus</b>)</li> <li>3. Tsirkunov Yu. M., Lobanova M. A., Tsvetkov A. I., Schepanyuk B. A. Effect of the wing trailing-edge flaps and spoilers position on the jet-vortex wake behind an aircraft during takeoff and landing run // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part G: Journal of Aerospace Engineering. – 2022. – Vol. 236, No. 3. – P. 490-501. (<b>Web Of Science</b>)</li> </ol>

		<p>4. Панфилов С. В., Циркунов Ю. М. Модель отскока и рассеяния несферических частиц при высокоскоростном взаимодействии с обтекаемой поверхностью // Журнал технической физики. — 2022. – Т. 92, № 5. – С. 665–675. <b>_(Перечень ВАК)</b></p>
--	--	---

Профессор кафедры  
 Плазмогазодинамики и теплотехники  
 ФГБОУ ВО «Балтийский государственный  
 технический университет «ВОЕНМЕХ»  
 им. Д.Ф. Устинова»,  
 доктор физико-математических наук, профессор

 Ю.М. Циркунов

Сведения о Циркунове Юрии Михайловиче подтверждаю

Ректор  
 (должность)



Иванов К.М.  
 (Ф.И.О.)



## СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Способина Андрея Витальевича на тему: «Численное моделирование обтекания тел сверхзвуковыми потоками с твёрдыми частицами», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. - «Механика жидкости, газа и плазмы»

1	Фамилия, имя отчество	Пахомов Максим Александрович
2	Год рождения, гражданство	1976, Российская Федерация
3	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, по которой защищена диссертация	доктор физико-математических наук, 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»
4	Ученое звание	профессор РАН
5	Наименование организации, являющейся <b>основным</b> местом работы на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск, главный научный сотрудник лаборатории термогазодинамики
6	Наименование организации, являющейся местом работы <b>по совместительству</b> на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность (при наличии)	
7	Список основных публикаций по теме диссертации в <b>рецензируемых научных изданиях</b> за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пахомов М. А., Терехов В. И. Влияние закрутки потока на теплоперенос в газочапельном потоке за внезапным расширением трубы // Теплофизика высоких температур. — 2018. — Т. 56, № 3. — С. 431-438.</li> <li>2. Pakhomov M. A., Terekhov V. I. Droplet-laden mist film cooling effectiveness of cylindrical holes embedded in a transverse trench // Journal of Engineering Thermophysics. — 2018. — Vol. 27, No. 4. — P. 387-398.</li> <li>3. Пахомов М. А., Терехов В. И. Моделирование влияния пузырьков на структуру течения и теплоперенос в турбулентном полидисперсном восходящем двухфазном потоке за внезапным расширением трубы // Теплофизика высоких температур. — 2018. — Т. 56, № 1. — С. 50-60.</li> <li>4. Пахомов М. А., Терехов В. И. Влияние испарения капель на структуру течения и теплообмен в ограниченном закрученном газочапельном потоке за его внезапным</li> </ol>

- расширением // Теплофизика и аэромеханика. — 2018. — Т. 25, № 6. — С. 865-875.
5. Lobanov P., Pakhomov M., Terekhov V. Experimental and numerical study of the flow and heat transfer in a bubbly turbulent flow in a pipe with sudden expansion // *Energies*. — 2019. — Vol. 12, No. 14. — no. 2735.
  6. Pakhomov M. A., Terekhov V. I. Modeling of flow structure, bubble distribution, and heat transfer in polydispersed turbulent bubbly flow using the method of delta function approximation // *Journal of Engineering Thermophysics*. — 2019. — Vol. 28, No. 4. — P. 453-471.
  7. Pakhomov M. A., Terekhov V. I. Effect of evaporating droplets on flow structure and heat transfer in an axisymmetrical separated turbulent flow // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. — 2019. — Vol. 140. — P. 767-776.
  8. Пахомов М. А., Терехов В. И. Численное исследование теплопереноса в импульсной струе // *Теплофизика высоких температур*. — 2019. — Т. 57, № 1. — С. 101-105.
  9. Пахомов М. А., Терехов В. И. Распределение концентрации частиц в газокпельном ограниченном закрученном потоке. Эйлеров и лагранжев подходы // *Теплофизика высоких температур*. — 2020. — Т. 58, № 6. — С. 896-900.
  10. Pakhomov M. A., Terekhov V. I. Numerical analysis of swirling turbulent droplet-laden flow and heat transfer in a sudden pipe expansion // *International Journal of Heat and Fluid Flow*. — 2020. — Vol. 85. — no. 108681.
  11. Пахомов М. А., Терехов В. И. Структура отрывного газокпельного течения и теплоперенос в осесимметричном конфузоре // *Инженерно-физический журнал*. — 2021. — Т. 94, № 6. — С. 1507-1517.
  12. Ocheredko A. I., Pakhomov M. A., Terekhov V. V., Terekhov V. I. Numerical modeling of flow pattern and heat transfer at injection of counter-flowing wall jet // *Journal of Engineering Thermophysics*. — 2021. — Vol. 30, No. 2. — P. 225-234.
  13. Пахомов М. А., Терехов В. И. Влияние формы импульсов на теплообмен в точке торможения нестационарной осесимметричной импульсной струи // *Теплофизика высоких температур*. —



		<p>2021. — Т. 59, № 3. — С. 394-400.</p> <p>14. Пахомов М. А., Терехов В. В., Филиппов М. В., Чохар И. А., Шаров К. А., Терехов В. И. Структура течения в пристенной газовой завесе при ее вдуве через круглые отверстия, расположенные в поперечной траншее // Теплофизика и аэромеханика. — 2021. — Т. 28, № 3. — С. 331-341.</p>
--	--	---

Главный научный сотрудник  
 лаборатории термогазодинамики  
 ФГБУН «Институт теплофизики  
 им. С. С. Кутателадзе Сибирского отделения  
 Российской академии наук»  
 доктор физико-математических наук, профессор РАН

М.А. Пахомов

Сведения о Пахомове Максиме Александровиче подтверждаю

Ученый секретарь ИТ СО РАН,  
 к.ф.-м.н  
 (должность)

(подпись)

Макаров М.С.  
 (Ф.И.О.)



## СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Способина Андрея Витальевича на тему: «Численное моделирование обтекания тел сверхзвуковыми потоками с твёрдыми частицами», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. - «Механика жидкости, газа и плазмы»

1	Фамилия, имя отчество	Новиков Андрей Валерьевич
2	Год рождения, гражданство	1980, Российская Федерация
3	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, по которой защищена диссертация	доктор физико-математических наук, 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы»
4	Ученое звание	
5	Наименование организации, являющейся <b>основным</b> местом работы на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность	Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского», г. Жуковский, начальник отдела
6	Наименование организации, являющейся местом работы <b>по совместительству</b> на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность (при наличии)	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», г. Долгопрудный ведущий научный сотрудник
7	Список основных публикаций по теме диссертации в <b>рецензируемых научных изданиях</b> за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Егоров И.В., Новиков А.В., Пальчевская Н.В. Численное моделирование обтекания сегментальноконического тела на основе уравнений Рейнольдса // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 2018. — Т. 58, № 1. — С. 123–135.</li> <li>Fedorov A.V., Novikov A.V., Semenov N.N. Toward optimal wavy surface shape for high-speed boundary layer stabilization // International Journal of Fluid Mechanics Research. — 2020. — Vol. 47, No. 4. — P. 329-335.</li> <li>Новиков А.В., Федоров А.В., Егоров И.В., Образ А.О., Семенов Н.Н. Численное исследование возмущений от микроструй в сверхзвуковом пограничном слое над плоской пластиной // Ученые записки ЦАГИ. — 2020. — Т. 51, № 6. — С. 3-13.</li> <li>Егоров И.В., Кунсик К., Новиков А.В. Моделирование обтекания носовой части спускаемого космического аппарата в атмосфере Марса // Ученые записки ЦАГИ. — 2021. — Т. 52, № 4. — С. 20-33.</li> <li>Егоров И.В., Кунсик К., Новиков А.В. Моделирование отрывного обтекания спускаемого космического аппарата в атмосфере Марса // Ученые записки ЦАГИ. — 2021. — Т. 52, № 6. — С. 3-11.</li> </ol>



		<p>6. Егоров И.В., Новиков А.В., Образ А.О. Аномальное влияние отсоса на неустойчивость сверхзвукового пограничного слоя // Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки. — 2022. — Т. 503, № 1. — С. 42-46.</p> <p>7. Egorov I.V., Fedorov A.V., Novikov A.V., Chuvakhov P.V. The role of receptivity in prediction of high-speed laminar-turbulent transition // IUTAM Bookseries. — 2022. — Vol. 38. — P. 541-552.</p> <p>8. Novikov A.V., Fedorov A.V. Numerical study of crossflow jet generated instabilities in a high-speed boundary layer // IUTAM Bookseries. — 2022. — Vol. 38. — P. 621-630.</p> <p>9. Егоров И.В., Новиков А.В., Чувахов П.В. Численное моделирование развития турбулентных пятен в сверхзвуковом пограничном слое на пластине // Математическое моделирование. — 2022. — Т.34, № 7. — С. 63–72.</p> <p>10. Горякин А.А., Новиков А.В. Интерполяция расчетных полей на многоблочных структурированных сетках для численного моделирования двухмерного обтекания угла сжатия // Ученые записки ЦАГИ. — 2022. — Т.53, № 3. — С. 29-38.</p>
--	--	--

Начальник отдела №2 в НИО-8  
 ФАУ «Центральный аэрогидродинамический институт  
 имени профессора Н. Е. Жуковского»,  
 доктор физико-математических наук



А.В. Новиков

Подпись Новикова Андрея Валерьевича удостоверяю

*Ученый секретарь*  
 (должность)  
*Ученый секретарь*  
 ФАУ ЦАГИ



*Таровицкий С.А.*  
 (Ф.И.О.)