

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.129.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 06.05.2026 № 8

О присуждении Евдокименко Илье Анатольевичу, гражданину Российской Федерации,
учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Экспериментальное исследование гидродинамических характеристик и теплообмена отрывных пузырьковых потоков» по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника принята к защите 04.03.2026 (протокол № 2-2/2026) диссертационным советом 24.1.129.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 1, приказы Минобрнауки России от 11.04.2012 № 105/нк, от 03.06.2021 № 561/нк.

Соискатель Евдокименко Илья Анатольевич, 01.06.1996 года рождения, на момент защиты диссертации работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории физической гидродинамики ИТ СО РАН. В 2020 году соискатель окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский государственный технический университет" по направлению 16.04.01. Техническая физика, в 2021 году окончил магистратуру Polytech Nantes (Нант, Франция) по направлению Génie des procedes (Химическая технология), в 2024 году окончил очную аспирантуру ИТ СО РАН по направлению 1.3.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Диссертация выполнена в лаборатории физической гидродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Научный руководитель – Лобанов Павел Дмитриевич, доктор технических наук, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики

им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физической гидродинамики.

Официальные оппоненты:

Галимзянов Марат Назипович — доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, директор Института механики им. Р.Р. Мавлютова;

Васильев Николай Викторович — кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, заведующий лабораторией теплообмена в энергетических установках

– дали положительные отзывы на диссертацию Евдокименко Ильи Анатольевича.

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» в своем положительном заключении, подписанном Кузнецовым Гением Владимировичем, доктором физико-математических наук, профессором НОЦ И.Н. Бутакова, Стрижаком Павлом Александровичем, членом-корреспондентом РАН, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим лабораторией тепломассопереноса и Солодовниковой Жанной Андреевной, кандидатом технических наук, указало, что «работа выполнена на высоком научном уровне, результаты работы могут быть использованы при проведении опытно-конструкторских работ по созданию разного рода барботажных реакторов, а также узлов и блоков энергетического оборудования».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, опубликовано 8 работ, общим объемом 73 страницы. В диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах не содержится. В опубликованных работах постановка задач исследований проводилась автором совместно с научным руководителем д.т.н. Лобановым П.Д. Автор участвовал в разработке и изготовлении рабочих участков с преградами-интенсификаторами. Все экспериментальные данные, представленные в диссертации, их обработка и анализ получены лично автором. Публикация в научных журналах и представление на конференциях результатов исследования осуществлялись соискателем совместно с научным руководителем Лобановым П.Д.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации Евдокименко И.А.:

1. Патент № 2848923. Способ измерения скорости многофазного потока на основе корреляционного метода обработки изображений: № 2025111968 : опубл. 21.11.2025 /

Чинак А.В., **Евдокименко И.А.**, Лобанов П. Д., Прибатурин Н.А.; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук.

2. **Evdokimenko I.A.**, Blel W., Gentric C., Vozhakov I.S., Alekseev M.V., Lukyanov A.A., Legrand J., Dechandol E., Thobie C., Si-Ahmed E.-K., Lobanov P.D. Experimental and numerical study of wall phenomena of confined bubble flow in a square channel // Chemical Engineering Science. — 2025. — Vol. 301. — P. 120681.
3. **Evdokimenko I.A.**, Lobanov P.D., Chinak A.V., Filippskii K.A., Si-Ahmed E.-K., Gentric C., Blel W., Legrand J. Investigation of the Hydrodynamic Structure of a Detached Two-Phase Bubble Flow and the Heat Exchange in a Rectangular Channel with an Obstacle // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. — 2025. — Vol. 98. — No. 1. — P. 173-182.
4. **Evdokimenko I.A.**, Lobanov P.D., Chinak A.V., Filippskii K.A., Si-Ahmed E.-K., Blel W., Gentric C., Legrand J. Error correction in correlative measurement methods // Journal of Flow Visualization and Image Processing. — 2025. — Vol. 32. — No. 4. — P. 51-61.
5. Bogatko T.V., Chinak A.V., **Evdokimenko I.A.**, Kulikov D.V., Lobanov P.D., Pakhomov M.A. The Effect of a Backward-Facing Step on Flow and Heat Transfer in a Polydispersed Upward Bubbly Duct Flow // Water. — 2021. — Vol. 13. — No. 17. — P. 2318.

На автореферат диссертации поступило 4 отзыва. Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что экспериментальное исследование является законченным и выполнено на высоком научном уровне, тема работы является актуальной, полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью.

В отзыве на автореферат к.т.н. **Пономарева К.О.**, доцента кафедры прикладной и технической физики Школы естественных наук ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» содержатся три замечания:

1. Введение преград-интенсификаторов неизбежно влияет не только на тепло- и массообмен, но и на структуру течения в целом. Проводилась ли автором оценка роста гидравлического сопротивления и суммарной термогидравлической эффективности предлагаемых решений?

2. В работе было бы полезно более четко обозначить пределы применимости полученных результатов и рекомендаций с учетом диапазонов чисел Рейнольдса, расходного газосодержания, геометрии каналов и размеров преград-интенсификаторов.

3. По тексту автореферата осталось не вполне ясным, какими именно критериями следует руководствоваться при выборе оптимальной формы и схемы расположения

преград-интенсификаторов, поскольку различные конфигурации по-разному влияют на гидродинамические и тепломассообменные характеристики потока.

В отзыве на автореферат д.ф.-м.н. **Семёнова В.Н.**, главного научного сотрудника отделения анализа безопасности ядерных энергетических установок ФГБУН Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН), содержится замечание:

1. В автореферате нет, к сожалению, никаких комментариев по поводу универсальности полученных автором результатов, т.е., того, насколько обнаруженные автором закономерности могут измениться при иных размерах, скоростях, геометрии и др.

В отзыве на автореферат к.т.н. **Павлова А.В.**, старшего научного сотрудника отделения теплофизики ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» содержится два замечания:

1. С чем связан эффект наибольшей интенсификации при $\beta=3\%$ для одиночной преграды в форме равнобедренной трапеции? Рассмотрение преград в форме прямоугольника и прямоугольной трапеции демонстрирует максимальный эффект при $\beta=5\%$.

2. На рисунке 9 страницы 20 автореферата неудачно представлена шкала температуры. Проанализировать результаты можно только качественно.

В отзыве на автореферат д.ф.-м.н., профессора **Исаева С.А.**, заведующий лабораторией фундаментальных исследований ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова" содержится два замечания:

1. Каковы неопределенности представленных экспериментальных результатов?

2. Хотелось бы оценить изменение гидравлических характеристик каналов в зависимости от формы и геометрических размеров преград-интенсификаторов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией в областях науки, непосредственно связанных с темой диссертации. Ведущая организация является одним из лидеров в области исследования двухфазных газожидкостных потоков, в ней работают специалисты, которые могут дать полноценную экспертную оценку научной и практической значимости результатов работы (д.ф.-м.н. Кузнецов Г.В., чл.-корр. РАН Стрижак П.А.). Официальные оппоненты д.ф.-м.н. Галимзянов М.Н. и к.т.н. Васильев Н.В. являются признанными специалистами в области двухфазных газожидкостных течений, что подтверждается наличием у них публикаций в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненного соискателем экспериментального исследования влияния пассивных преград-завихрителей на структуру течения и массообмен в барботажной колонне, а также на локальные гидродинамические

характеристики и теплообмен в вертикальном канале с проточной жидкой фазой были выявлены новые особенности течения отрывных газожидкостных потоков. Введение преград-интенсификаторов позволяет управлять массообменом в барботажном реакторе за счёт изменения гидродинамической структуры и режимов двухфазного течения. Оптимизация геометрии реактора с учётом дисперсности газа может увеличивать объёмный коэффициент массообмена до 60% из-за снижения скорости пузырей, увеличения газосодержания и площади межфазного взаимодействия. Выяснено, что преграды-интенсификаторы также повышают теплоотдачу восходящих потоков: коэффициент теплоотдачи в отрывной зоне выше в 2,8 раза, чем в однофазном плоском канале. Двухфазное течение в канале с уступом уменьшает длину области возвратных течений и существенно меняет теплоотдачу от нагретой стенки.

Теоретическая значимость работы обоснована потенциальным применением полученных экспериментальных данных для верификации расчётных кодов для численного моделирования двухфазных течений, а также для расширения области достоверности существующих математических моделей, особенно в части описания гидродинамики и тепломассопереноса в системах с отрывом потока.

Практическая значимость работы определяется тем, что полученные новые экспериментальные данные о применении преград-интенсификаторов, закономерности их влияния на интегральные и локальные гидродинамические параметры, а также на процессы переноса дают основу для формирования рекомендаций по проектированию как эффективных барботажных реакторов биотехнологического применения, так и узлов энергетического оборудования.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением современных экспериментальных методик, выполнением калибровочных процедур и хорошей воспроизводимостью измерений. Использованные подходы были предварительно апробированы на однофазных течениях, а полученные данные сопоставлялись с существующими эмпирическими зависимостями.

Личный вклад соискателя включает: разработку и сборку экспериментальных стендов и рабочих участков, организацию и непосредственное выполнение всех описанных в работе исследований, настройку контрольно-измерительного оборудования, а также всестороннюю обработку и интерпретацию полученных данных, подготовке к публикации статей в рецензируемых научных изданиях. Кроме того, вклад заключается в представлении результатов на российских и международных научных конференциях. Общая концепция исследования, постановка задач и выбор методологической основы были предложены научным руководителем — доктором технических наук Лобановым Павлом Дмитриевичем.

Диссертационным советом 24.1.129.01 сделан вывод о том, что диссертация Евдокименко Ильи Анатольевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу в области теплофизики и теоретической теплотехники, которая углубляет понимание методов интенсификации процессов переноса в барботажных реакторах без механических элементов. Представленная диссертационная работа соответствует критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013.

На заседании 6 мая 2026 года диссертационный совет 24.1.129.01 принял решение присудить Евдокименко Илье Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 6 докторов технических наук по профилю специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали за присуждение ученой степени – 21, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

06 мая 2026 года

Председатель
диссертационного совета
академик РАН



С.В. Алексеенко

Ученый секретарь
диссертационного совета
профессор РАН

В.В. Терехов