



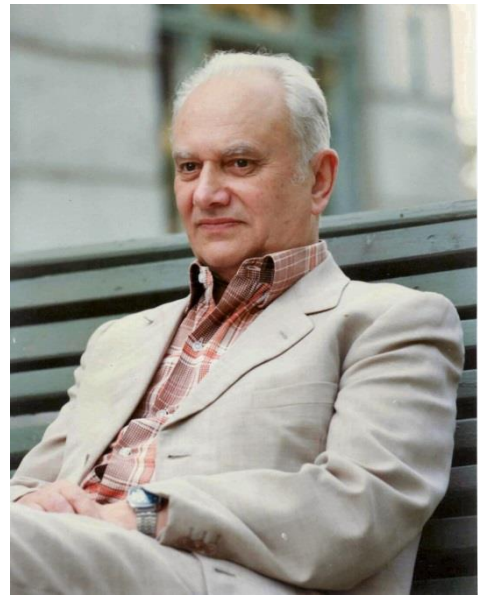
Институт теплофизики имени С. С. Кутателадзе СО РАН

Основные направления научной деятельности: теория тепло- и массообмена, физическая гидрогазодинамика, теплофизические свойства веществ, теплофизические основы создания нового поколения энергетических и энергосберегающих технологий и установок, теплофизические аспекты водородной энергетики.

Институт был **основан в 1957 году**, одновременно с созданием СО РАН, Академгородка, в числе первых 15-ти институтов Новосибирского научного центра. Собственное здание получил в **1962** году.

Это первый в мире институт по данной специализации. Первым директором с момента основания в 1958 году стал один из его создателей академик **Иван Иванович Новиков** – признанный специалист в области технической термодинамики и теплофизических свойств веществ. До отъезда в Новосибирск был директором МИФИ, а затем вошел в «команду» основателей Новосибирского Академгородка.

В 1964 году Институт возглавил, также один из его основателей, академик **Самсон Семёнович Кутателадзе**. Ветеран Великой Отечественной войны, морской пехотинец. Во время десанта под Мурманском получил тяжелое ранение. **Самсон Кутателадзе - основатель одной из ведущих научных школ по теплофизике и гидродинамике**, автор монографии «**Гидродинамика газожидкостных систем**», ставшую первой в мире книгой, обобщившей теоретические и экспериментальные исследования по данной теме. Во время его руководства (до 1984 года) в ИТФ СО АН СССР развивались такие направления теплофизики и теплоэнергетики, как: - гидродинамическая теория кризисов кипения, - теория подобия процессов теплообмена при физико-химических превращениях, - предельные относительные законы трения и теплообмена в турбулентных пограничных слоях, - исследование теплоотдачи и гидродинамики жидких металлов. За большие заслуги в развитии науки Кутателадзе Самсону Семёновичу 18 июля 1984 года присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот». В 1994 г. Институту теплофизики было присвоено его имя.



Основные научные достижения Института



Открытые явления

Обнаружено явление сильного воздействия нестационарной температуры стенки на структуру турбулентного потока в каналах. Установлена возможность резонансного увеличения интенсивности теплообмена («тепловой резонанс»), в условиях которого интенсивность процессов может быть увеличена в 5 и более раз по сравнению со стационарными потоками;

Получено экспериментальное подтверждение существования ударной волны разрежения

вблизи критической точки. УВР является простым и эффективным инструментом для исследования аномального поведения теплоемкости, сжимаемости и кинетических коэффициентов в критической точке.

Разработанные теории

Разработаны научные основы построения математических моделей сложных многофазных систем. Построена асимптотическая теория распространения слабонелинейных волн в жидкости с пузырьками газа и пара, учитывающая все основные особенности таких сред (нелинейность, диссипацию, дисперсию скорости звука, наличие процессов межфазного тепло- и массообмена).

Предложена асимптотическая теория пограничного слоя с исчезающей вязкостью, позволяющая без использования эмпирических данных получить предельные относительные законы трения и теплопереноса, учитывающие влияние на течение широкого спектра возмущающих факторов – пористого вдува, неизотермичности, сжимаемости, градиента давления и т.д.



Разработанные технологии, оборудование и пакеты программ

- новые технологии и оборудование для энергетики и энергосбережения: новые методы переработки и сжигания угля; топливные элементы различного типа; плазмохимический метод получения тонкопленочных солнечных элементов; плазмотроны для розжига и подсветки пылеугольных котлов, для металлургии, для утилизации отходов.

- разработаны и внедрены в производство энергосберегающие технологии для жилищного строительства: энергосберегающие источники света индукционного типа; ультразвуковые расходомеры и теплосчетчики.

- серия лазерно-доплеровских измерителей скорости потока и приборы полевой диагностики однофазных и многофазных течений.

- специализированные пакеты программ для моделирования процессов в энергетике.

За всю свою историю коллектив Института удостоивался многих государственных наград и премий, наиболее значительными из которых можно считать:



- **1978 год Ленинская премия** - Чеботаев В.П. за цикл работ по нелинейным узким резонансам в оптике и их применению.

- **три государственных премии СССР:** - в 1982 году Жуков М.Ф. за разработку и создание мощных плазмотронов; - в 1983 году Кутателадзе С.С., Накоряков В.Е., Покусаев Б.Г., Шрейбер И.Р. (в составе авторского коллектива) за цикл работ «Волновая динамика газожидкостных систем»; - в 1985 году Миронов Б.П., Рубцов Н.А. за фундаментальные исследования в области газодинамики.

- **три премии Ленинского комсомола:** - в

1981, 1982 и 1983 годах. А также две гос. премии РСФСР.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ РФ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Предтеченский М. Р., Маркович Д. М., Меледин В. Г. за цикл работ «Создание основ мировой индустрии одностенных углеродных нанотрубок и научное обоснование новых методов диагностики неравновесных систем и управления ими», 2019 г.

ПРЕМИЯ «ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ»

Накоряков В. Е. за проект «Физико-технические основы теплоэнергетических технологий – гидродинамика, теплообмен, нестационарные и волновые процессы в многофазных средах» и профессор Хьюитт Дж. (Великобритания), 2007 г.

Алексеенко С. В. за исследования и разработки в области теплоэнергетики и систем теплопередачи, повышение ресурсного потенциала человечества и профессор Грин М. (Австралия), 2018 г.

ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Алексеенко С. В., Волчков Э. П., Терехов В. И. (в составе авторского коллектива) в области науки и техники за разработку эффективных устройств и вихревых технологий для энергетики, 2012 г.

Накоряков В. Е., Барташевич М. В., Горшков В. Г., Григорьева Н. И., Елистратов С. Л.,

Мухин Д. Г., Попов А. В. в области науки и техники за разработку и внедрение абсорбционных термотрансформаторов, 2013 г.

Маркович Д. М., Бильский А. В., Наумов И. В., Меледин В. Г. в области науки и техники за разработку научных основ, создание и внедрение оптико-информационных методов, систем и технологий бесконтактной диагностики динамических процессов для повышения эффективности и безопасности в энергетике, промышленности и на транспорте, 2014 г.

Двойнишников С. В., Дулин В. М., Токарев М. П., Кабардин И. К., Куликов Д. В. в области науки и техники для молодых ученых за разработку и внедрение оптических систем регистрации параметров рабочих процессов для повышения эффективности энергетических технологий, 2017 г.

Ануфриев И. С., Бутаков Е. Б., Копьев Е. П., Шадрин Е. Ю. (в составе авторского коллектива) в области науки и техники для молодых ученых за разработку и внедрение инновационных научно-технических решений для повышения энергоэффективности и экологической безопасности технологий сжигания органического топлива, 2020 г.



МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ ИМЕНИ АКАДЕМИКА А.В. ЛЫКОВА НАНБ

Накоряков В. Е. за цикл работ «Теплообмен в многофазных средах при физико-химических превращениях», 2007 г.

Волчков Э.П., Терехов В.И. за цикл работ «Тепломассоперенос в вихревых и отрывных потоках с фазовыми и химическими превращениями», 2010 г.

Алексеенко С. В., Маркович Д. М., Шарыпов О. В. за цикл работ «Динамика и формирование структур в пленочных течениях при интенсивном межфазном обмене», 2014 г.

Павленко А. Н., Печеркин Н. И., Жуков В. Е. за цикл работ "Развитие теоретических основ и разработка высокоэффективных методов интенсификации тепломассообмена при испарении, кипении и дистилляции для энергетики и химического машиностроения", 2020 г.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.А. КОПТЮГА

Бобренку О. Ф. (в составе авторского коллектива) за цикл научных работ «Разработка научных основ создания композиционных и наноструктурированных материалов для перспективных систем водородной энергетики и исследование устройств с их использованием» (совместно с Институтом порошковой металлургии НАНБ), 2012 г.

Волчков Э. П., Накоряков В. Е., Григорьева Н. И., Терехов В. И. за работу «Процессы теплопереноса в пористых и дисперсных системах», 2013 г.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.Н. КОСЫГИНА

Меледин В. Г. за создание и внедрение наукоемких импортозамещающих технологий информационной оптоэлектронной диагностики, обеспечивших существенное повышение эффективности и безопасности в реальном секторе экономики России, 2016 г.

МОЛОДЕЖНЫЕ ПРЕМИИ ФОНДА «ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ»

Дулин В. М., Чикишев Л. М., Козорезов Ю. С. Премия «Энергии молодости», 2011 г.

Ануфриев И. С. Премия «Энергии молодости», 2014 г.

Чернецкий М. Ю. Победитель конкурса «Энергия прорыва», 2016 г.

Стерлягов А.Н., Мезенцев И.В. Победители конкурса исследовательских грантов, 2005 г.

ПОЧЕТНОЕ ЗВАНИЕ «ПРОФЕССОР РАН»: Марчук И. В., Наумов И. В., Пахомов М. А., Терехов В. В., Чернов А. А., 2016 г.; Федяева О. Н., 2018 г.; Дулин В. М., 2022г.

ПРЕМИИ МОЛОДЫМ УЧЕНЫМ ИМЕНИ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ СО РАН

Премия имени ак. С. С. Кутателадзе: Марчук И. В., 2002 г.; Чернов А. А., 2005 г.; Пахомов М. А., 2008 г.; Слепцов С. Д., 2011 г.

Премия имени ак. М. Ф. Жукова: Морозов А. А., 2011 г.

ПРЕМИИ НАЦИОНАЛЬНОГО КОМИТЕТА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

Премия и медаль имени ак. Г. Г.Черного:

Алексеенко С.В., 2019 г., Мулляджанов Р.И., 2019 г. (молодежная)

Премия имени ак. Х. А. Рахматулина: Терехов В. И., 2015 г.

МЕДАЛЬ И ПРЕМИЯ РАН ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

В области физико-технических проблем энергетики:

Сиковский Д. Ф., 2001 г.; Пахомов М. А., 2005 г.; Терехов В. В., 2005 г.; Жиливостова С. В., 2006 г.; Сахнов А. Ю., 2008 г.; Родионов Д. А., 2010 г.; Шатский Е. Н., 2011 г.; Литвинов И. В., 2013 г.; Абдуракипов С. С., 2014 г.; Роньшин Ф. В., 2016 г.; Кириченко Д. П., 2018 г.; Ткаченко Е. М., 2019 г.; Иващенко В. А., 2019 г.; Иващенко Е. И., 2020 г.; Мулляджанов Р.И., 2022. Сегодня в ИТ СО РАН работает **233** научных сотрудника, в том числе: **4** академика, **3** члена-корреспондента, **55** докторов наук, **107** кандидатов наук. 18 лабораторий, Красноярский и Завьяловский филиалы.



С самого начала деятельности Института, в том числе благодаря С.С. Кутателадзе, который был выдающимся педагогом (более 60 его учеников стали кандидатами, более 30 — докторами наук), большое внимание уделяется образовательной деятельности и молодежной политике. Институт является базовым для кафедры физики неравновесных процессов **НГУ**, трех кафедр **НГТУ**, двух кафедр **Кузбасского ГТУ**, кафедры теплофизики Сибирского

федерального университета. В Институте осуществляется регулярная материальная поддержка студентов-теплофизиков; **учреждена стипендия имени академика С.С. Кутателадзе**; создана научная лаборатория в НГУ для работы со студентами младших курсов; на уровне среднего образования организовано шефство над Гимназией № 3 г. Новосибирска.

В начале визита в Институт теплофизики СО РАН для участников ВНКФ-28 выступит зам. директора по науке **Дмитрий Филиппович Сиковский**. Затем программа пройдет по следующим лабораториям:

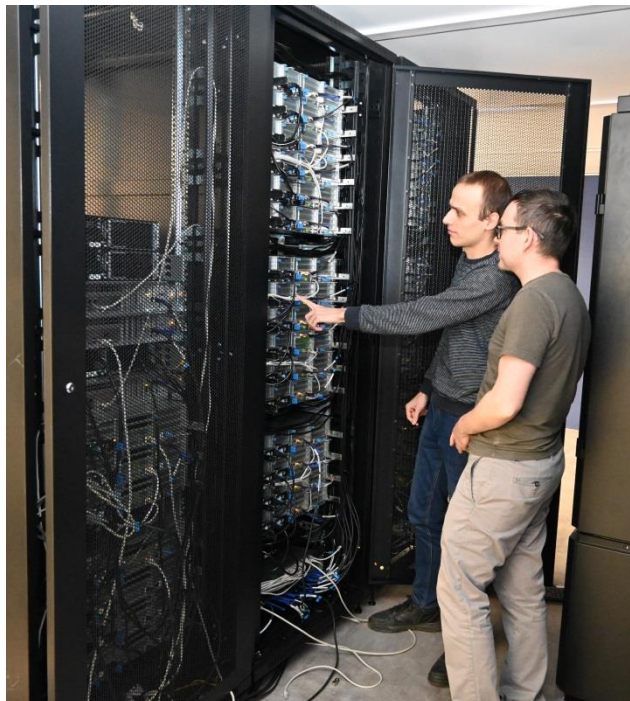
Лаборатория суперкомпьютерных вычислений и искусственного интеллекта в энергетических технологиях.

Тематика лаборатории:

- Суперкомпьютерное моделирование многофазных и реагирующих течений, сопряженного тепломассообмена и прочности в задачах энергомашиностроения и атомной энергетики

- Применение методов искусственного интеллекта для построения новых математических моделей в задачах создания цифровых двойников энергетических систем

В распоряжении лаборатории имеется суперкомпьютер "Каскад", построенный на базе Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН при софинансировании Новосибирского государственного университета. Для визуализации и обработки полученных данных имеются две рабочие станции **Supermicro**.



Подробнее о лаборатории и результатах её работы можно посмотреть на сайте:

http://www.itp.nsc.ru/structura/nauchnye_porazdeleniya/72_laboratoriya_superkompyuternyh_vychisleniy_i_is.html

Ведущий: д.ф.-м.н., зав.лаб. **Рустам Илхамович Мулладжанов**

Лаборатория физико-химических процессов в энергетике.

Тематика лаборатории

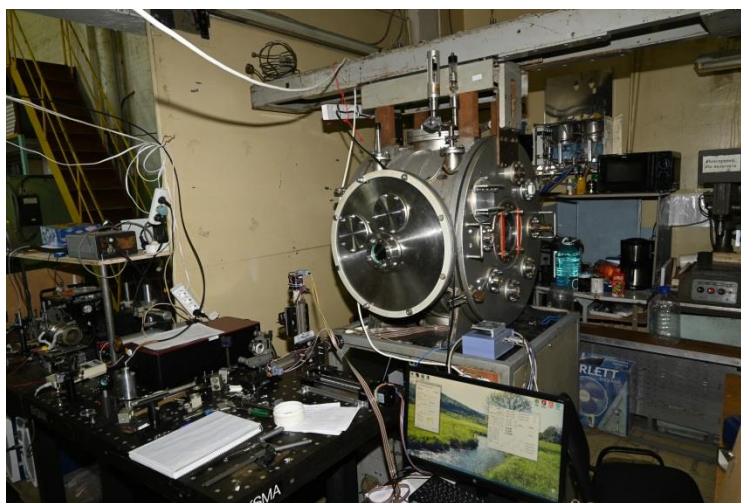
- Физико-химические процессы формирования композитных и гибридных наноструктурных материалов при воздействии лазерного излучения на вещество и введении универсальных наномодификаторов.

- Физико-химические основы технологического использования сверхкритических водных (СКВ) флюидов для экологически чистой конверсии низкосортных топлив (НСТ) в водород, ценные углеводороды и тепло, в т.ч.:

- создание лабораторных установок и технологических схем конверсии НСТ в СКВ средах;
- исследование механизмов и кинетики конверсии НСТ в СКВ и СКВ/O₂ флюидах.

Физика кластеров и наночастиц:

- разработка новых методов управляемого синтеза наночастиц оксидов металлов в СКВ средах;
- исследование физико-химических свойств кластеров и наночастиц инструментальными и вычислительными методами.



На фото: вакуумная камера для исследования процессов абляции при воздействии лазерного излучения на различные материалы

Подробнее о лаборатории и результатах её работы можно посмотреть на сайте:

http://www.itp.nsc.ru/structura/nauchnye_porazdeleniya/101_laboratoriya_fiziko-himicheskikh_processov_v_en.html

Ведущий: д.ф.-м.н., с.н.с. **Сергей Викторович Старинский.**

Лаборатория низкотемпературной теплофизики.

Тематика лаборатории

Исследование теплообмена и гидродинамики при фазовых превращениях в жидкости, в т.ч.:

- теплообмен, кризис теплоотдачи при кипении, динамика смены режимов кипения в условиях свободной конвекции, в том числе в наножидкостях и на структурированных поверхностях, при различных законах тепловыделения;
- динамика течения волновых пленок жидкости на тепловыделяющих гладких и структурированных поверхностях, теплообмен, распад и кризисные явления при плёночном течении жидкостей и их смесей, включая режимы с нестационарными набросами теплового потока, повторное смачивание перегретых поверхностей стекающими плёнками жидкости;
- динамика струйного истечения перегретых жидкостей, в том числе в потоке пара;
- исследование теплообмена в криогенных системах;



Исследование гидродинамики и тепломассообмена при дистилляции смесей в сложных канальных системах. **На фото:** большая фреонная дистилляционная колонна

Подробнее о лаборатории и результатах её работы можно посмотреть на сайте:

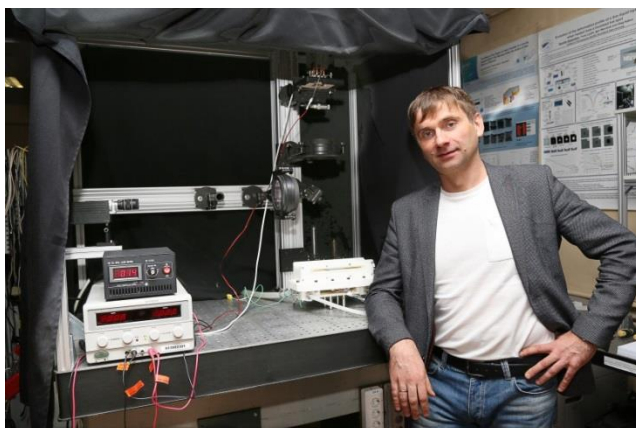
http://www.itp.nsc.ru/structura/nauchnye_porazdeleniya/13_laboratoriya_nizkotemperaturnoy_teplofiziki.html

Ведущий: член-корреспондент РАН, зав. лаб. **Александр Николаевич Павленко**

Лаборатория интенсификации процессов теплообмена

Тематика лаборатории:

- Интенсификация процессов теплообмена.
- Двухфазные потоки.
- Пленочные течения.
- Испарение и конденсация пара.
- Микроканалы.
- Микро- и гипергравитация.
- Высокие тепловые потоки.



- Ручейковые течения.
- Смачиваемость и линияя контакта газ-жидкость-твердое тело.
- Динамика и испарение капли.
- Охлаждение электроники.
- Поверхности с микро- и нано – покрытиями.
- Термокапиллярные течения.
- Тепловая гравитационно-капиллярная и смешанная конвекция.
- Технологии выращивания монокристаллов и пленок из расплавов.
- Материалы для электронной и лазерной техники и специальной оптики.

На фото: Шлирен-система для исследования двухфазных процессов

Подробнее о лаборатории и результатах её работы можно посмотреть на сайте:

http://www.itp.nsc.ru/structura/nauchnye_porazdeleniya/66_laboratoriya_intensifikacii_processov_teploobme.html

Ведущий: к.ф.-м.н., и.о. зав. лаб. **Дмитрий Валерьевич Зайцев**

Лаборатория процессов переноса в многофазных системах

Тематика лаборатории:

- Исследование процессов тепломассообмена при абсорбции
- Процессы образования газовых гидратов за ударной волной
- Физический эксперимент и математическое моделирование волнового стекания пленок жидкости, в том числе по геометрически сложным поверхностям
- Динамика газожидкостных потоков
- Изучение динамики фронтов вскипания и конденсации, кризис теплоотдачи
- Разработка и изучение перспективных технологий и промышленных образцов энергосберегающего оборудования
- Микрокапиллярная гидродинамика и тепломассообмен
- Экспериментальное исследование дисперсных систем
- Разработка бесконтактных оптических экспериментальных методик
- Горение газовых гидратов
- Конвективные процессы и испарение слоев и капель жидкости



На фото: установка для получения газовых гидрантов

Подробнее о лаборатории и результатах её работы можно посмотреть на сайте:

http://www.itp.nsc.ru/structura/nauchnye_porazdeleniya/11_laboratoriya_processov_perenosa.html

Ведущий: к.т.н., н.с. **Антон Викторович Мелешкин**

Адрес ИТ СО РАН: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1

Сайт: <http://www.itp.nsc.ru/>

Организаторы визита: Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, оргкомитет ВНКФ-28