

С. В. Алексеенко, Е. Ф. Быковская, С. И. Лежнин, А. А. Чернов

## КАФЕДРА ФИЗИКИ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ

Заведующий кафедрой: д-р физ.-мат. наук, чл.-корр. РАН С. В. Алексеенко

Направление подготовки: 510415 – Физика конденсированных явлений

Базовый институт: Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН

Сервер кафедры: <http://www.itp.nsc.ru>

### Кадровый состав

Маркович Дмитрий Маркович, зам. зав. кафедрой, д-р физ.-мат. наук, доц.

Быковская Елена Федоровна, секретарь кафедры, канд. филос. наук, ассист.

Власов Юрий Александрович, д-р биол. наук, проф.

Гешев Павел Иванович, д-р физ.-мат. наук, проф.

Илюшин Борис Борисович, д-р физ.-мат. наук, доц.

Кузнецов Владимир Васильевич, д-р физ.-мат. наук, проф.

Лежнин Сергей Иванович, д-р физ.-мат. наук, проф.

Марчук Игорь Владимирович, канд. физ.-мат. наук, ассист.

Сиковский Дмитрий Филиппович, канд. физ.-мат. наук, ассист.

Сухинин Геннадий Иванович, д-р физ.-мат. наук, проф.

Цвелодуб Олег Юрьевич, д-р физ.-мат. наук, проф.

Чекмарев Сергей Федорович, д-р физ.-мат. наук, проф.

Шарыпов Олег Владимирович, д-р физ.-мат. наук, доц.

### Краткая характеристика кафедры, ее история и сегодняшний день

Кафедра основана в 1961 г. первым директором Института теплофизики акад. И. И. Новиковым, который работал ее заведующим до 1965 г. Первоначальное название – «кафедра теплофизики» – в 1986 г. было изменено на нынешнее – «кафедра физики неравновесных процессов», наиболее полно отражающее направления подготовки студентов и научной деятельности и на сегодняшний день. В 1965-1968 гг. кафедру возглавлял профессор А. И. Леонтьев (в настоящее время акад. РАН), в 1968–1986 гг. –



На заседании кафедры в начале 70-х гг.

Слева направо: проф. Н. А. Рубцов, проф. (ныне акад. РАН) В. Е. Накоряков, проф. (впоследствии акад. РАН) М. Ф. Жуков, чл.-корр. АН СССР (впоследствии акад. АН СССР) С. С. Кутателадзе, проф. (ныне акад. РАН) А. К. Ребров

проф. (с 1979 г. – акад. АН СССР) С. С. Кутателадзе, в 1986–1994 гг. – проф. Н. А. Рубцов, в 1994–1998 гг. – акад. РАН В. Е. Накоряков, в 1998–2004 гг. – акад. РАН А. К. Ребров. С 2004 г. кафедрой заведует чл.-корр. РАН С. В. Алексеенко, выпускник кафедры 1972 г. За более чем 40-летний период существования кафедры на ней прошли обучение и защитили дипломы около 400 студентов (около одной четверти в настоящее время – сотрудники Института). Из них теперь: один член-корреспондент РАН, около 40 человек стали докторами наук и более 100 – кандидатами наук. Ряд выпускников кафедры неоднократно становились лауреатами различных премий и наград СО РАН и РАН, а также премии Ленинского комсомола и Государственной премии. Выпускники кафедры преподают в российских и зарубежных университетах, работают в других институтах СО РАН и РАН.

### Специализация

Современная система подготовки студентов кафедры физики неравновесных процессов сформирована на основании требований направления подготовки 510400 – Физика, по программе 510415 – Физика конденсированных явлений. При формировании системы специализированных курсов кафедры в полном объеме используется кадровый потенциал Института теплофизики СО РАН, а также привлечение сотрудников СО РАМН. Формирование списка спецкурсов кафедры базируется на:



Выпускник кафедры 1998 г. В. Лель работает в университете г. Аахена (Германия)

– органической связи программ спецкурсов с программами базовых кафедр физического факультета: кафедр высшей математики, общей физики, теоретической физики.

При этом по необходимости проводится корреляция содержания программ спецкурсов, их объема, последовательности;

– исторической преемственности и передачи опыта поколений;

– требованиях современной физики, в частности гидрогазодинамики и теплофизики, с учетом того, что диапазон их объектов исследования постоянно расширяется.



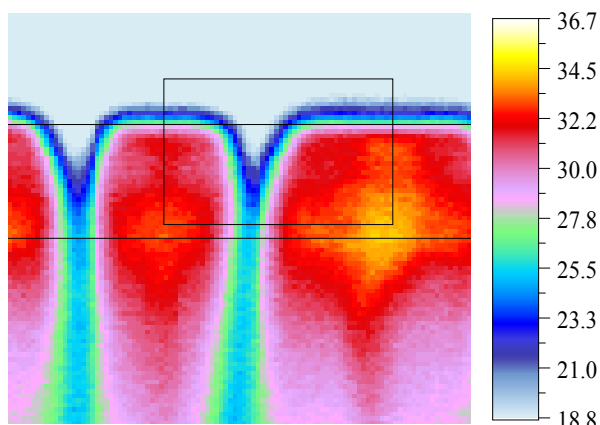
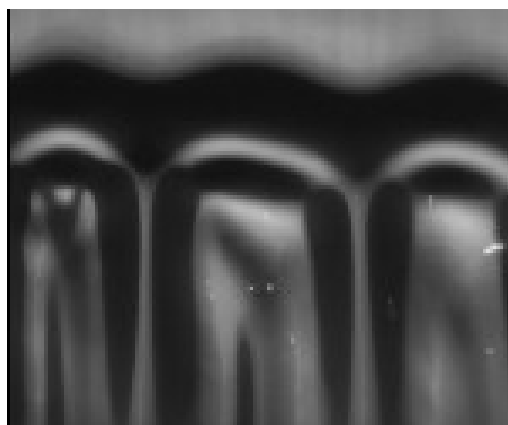
Председатель СМУиС ИТ СО РАН, канд. физ.-мат. наук А. Чернов (выпуск 2000 г.) в Ницце (Франция) во время работы крупного Международного форума

Учебная программа для студентов третьего курса включает следующие учебные дисциплины: основы гидродинамики, экспериментальная теплофизика и аэрогидродинамика, неравновесная термодинамика и законы излучения, конвективный тепло-массообмен.

Программа подготовки студентов четвертого курса включает: методы вычислительной физики, современные проблемы теплофизики, механика многофазных сред, термодинамические процессы, физика горения, спецсеминар по теме дипломных работ.



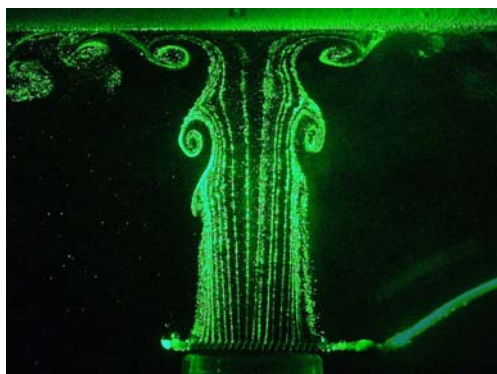
Е. Варламова (выпуск 2000 г.) в Копенгагене во время работы по контракту в Датском политехническом университете



Фотография структур, формирующихся на стекающей жидкой пленке в месте локального нагрева, и температура поверхности пленки, снятая термографическим методом (стенд «Пленка»)

Что касается следующего уровня обучения, то магистранты кафедры обязаны прослушать такие курсы: молекулярная кинетика, моделирование процессов переноса в турбулентных течениях, современные проблемы нелинейной динамики, введение в физику нелинейных волновых процессов, физика кластеров и наночастиц, тепломассоперенос в организме человека.

Все преподаватели кафедры (кроме профессора Ю. А. Власова) одновременно являются научными сотрудниками Института теплофизики, что обеспечивает высокий уровень преподавания.



Визуализация когерентных структур в струйном течении (стенд «Импактная струя»)

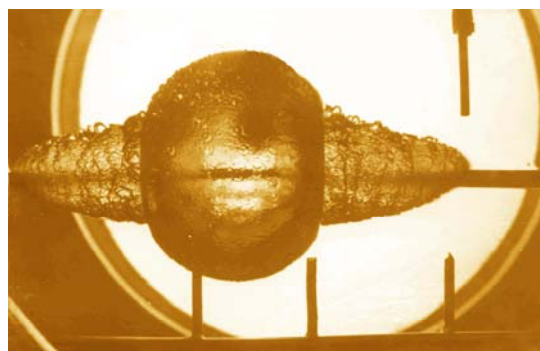
Студенты кафедры, со второго семестра третьего курса в обязательном порядке, проходят практику в лабораториях Института, участвуя в экспериментальных и теоретических плановых и поисковых исследованиях

Для координации работы с молодыми сотрудниками (около 100 чел.), аспирантами (30 чел.), студентами и магистрантами (45 чел.) в Институте теплофизики функционируют Совет по делам молодежи при дирекции, а также Совет молодых ученых.

После окончания кафедры выпускники имеют возможность устройства на работу в Институт ядерной физики. Уровень полученного образования позволяет работать или продолжать дальнейшее обучение в аспирантуре в ведущих университетах Северной Америки, Европы и Азии.

### Научные направления

Научная работа и специализация студентов, магистрантов и аспирантов кафедры тесно связаны с основными научными направлениями Института теплофизики РАН:



Фронт вскипания бензола на нагретой проволоке при высоком уровне метастабильности ( $\Delta T = 84$  K) (Эксперимент выпускника кафедры 1982 г. канд. физ.-мат. наук В. Овчинникова)

– гидродинамика и теплообмен в классических и квантовых жидкостях, различные аспекты турбулентности, термогравитационная конвекция, сложные вихревые течения, тепловые и гидродинамические явления в сверхтекучем гелии;

– нелинейные волновые явления, ударные волны в многофазных средах, течения в жидких пленках;

– фазовые переходы – фазовое равновесие в расплавах, кинетика и теплообмен при конденсации и кристаллизации, свойства микроагрегатов конденсированной фазы (кластеров), ВТСП пленки;

– неравновесные процессы в газах и плазме, сверхзвуковые течения разреженного газа, релаксация внутренних степеней свободы молекул, излучение, влияние электрических и магнитных полей;

– современные экспериментальные методы, измерение теплофизических характеристик веществ в различных агрегатных состояниях, лазерная, электронно- и молекулярно-пучковая диагностика потоков, системы управления экспериментом.



Группа выпускников кафедры разных лет под руководством д-ра физ.-мат. наук С. А. Новопашина обнаружила новое явление в области физики низкотемпературной плазмы – стратификацию объемного тлеющего разряда низкого давления

В связи с этим помимо классических специальных курсов в последнее время вве-

ден курс «Современные проблемы теплофизики», который читают на четвертом курсе ведущие ученые Института, и программа которого постоянно обновляется по согласованию с ученым советом Института. Главная задача курса – систематизация и обзор современных достижений мировой и отечественной науки в области гидрогазодинамики и теплофизики.

В распоряжении студентов кафедры находятся практически все экспериментальные установки и стенды Института теплофизики.

Кафедра совместно с Институтом создала в НГУ экспериментальную «площадку», в состав которой входят три комплексных стенда:

– «Импактная струя», для исследования крупномасштабных вихревых структур в осесимметричной импактной струе (натекающей на преграду). Руководитель – канд. техн. наук В. Н. Васечкин, выпускник кафедры 1969 г.;

– «Волна-2», для измерения теплопроводности и теплоемкости органических жидкостей и их смесей. Руководители – д-р физ.-мат. наук Р. А. Хайрулин, выпускник 1983 г.; канд. физ.-мат. наук А. В. Багинский, выпускник 1971 г.

– «Пленка», для исследования термокапиллярных эффектов в локально нагреваемой свободно стекающей пленке жидкости. Руководители – д-р физ.-мат. наук Е. А. Чиннов, выпускник 1978 г., канд. физ.-мат. наук И. В. Марчук.