

РАДИОФИЗИЧЕСКОМУ

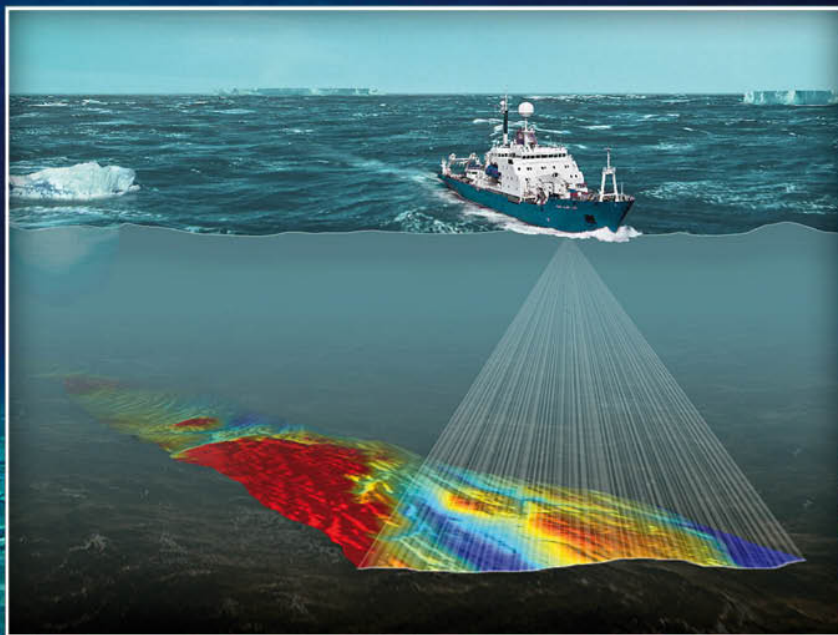


ФАКУЛЬТЕТУ — 75 ЛЕТ

# КАФЕДРА АКУСТИКИ



КРАТКАЯ ИСТОРИЯ: ВРЕМЯ, СОБЫТИЯ, ЛЮДИ



---

Кафедра акустики. Краткая история: время, события, люди. /  
Под общей редакцией С.Н. Гурбатова. – Н.Новгород: РФФ ННГУ, 2020.  
180 с. – ил. 199.

**Составители:**

д.ф.-м.н., проф., зав.каф. **С.Н.Гурбатов**

к.ф.-м.н., доцент **Н.В. Горская**

к.ф.-м.н., доцент **И.Ю. Грязнова**

к.ф.-м.н., доцент **И.Ю. Демин**

к.ф.-м.н., доцент **Н.В. Прончатов-Рубцов**

В книге представлена история создания, становления и развития кафедры акустики радиофизического факультета Нижегородского (Горьковского) государственного университета им. Н.И. Лобачевского. Приведены сведения об учебной и организационной деятельности коллектива кафедры, а также о научных достижениях ее сотрудников и основных научных направлениях. Приведен перечень изданных монографий, научных публикаций и учебных пособий, выполненных преподавателями по основным лекционным курсам. Дана подборка фотографий, иллюстрирующих историю жизни кафедры и ее сотрудников.

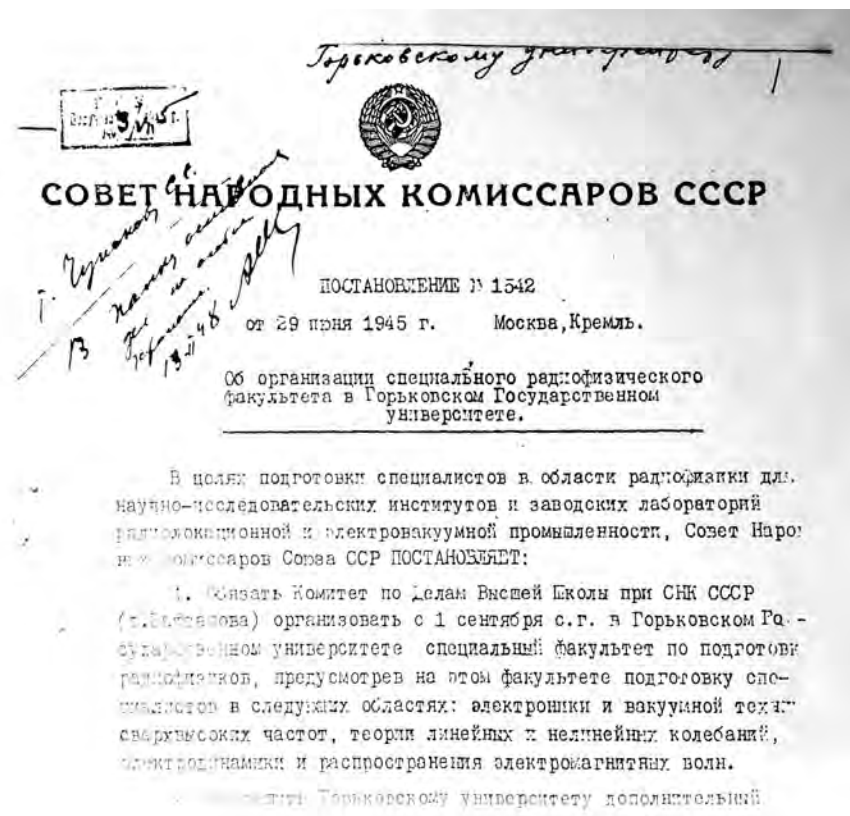
Составители выражают благодарность Т. Хрулёвой за редакторскую правку и Чигинёву О.В. за верстку в оформление книги.

---

---

## Содержание

	<b>Кафедра акустики с 1945 по 1986 год</b> .....	5
1.	Создание радиофизического факультета .....	5
2.	Создание кафедры акустики .....	10
3.	Заведующий кафедрой – профессор Александр Николаевич Бархатов .....	12
4.	Новые помещения кафедры акустики на проспекте Гагарина .....	16
5.	Учебная работа на кафедре в 1950 - 1986 годах .....	17
6.	Научная работа на кафедре в 1948 - 1986 годах .....	27
	<b>Кафедра акустики с 1986 года по настоящее время</b> .....	37
7.	Заведующий кафедрой – профессор Сергей Николаевич Гурбатов .....	37
8.1.	Кадровый состав кафедры. Штатные сотрудники .....	50
8.2.	Кадровый состав кафедры. Аспиранты и соискатели .....	77
9.	Учебно-методическая работа на кафедре .....	92
10.	Научная работа на кафедре в 1986 - 2020 годах .....	116
11.	Мегагрант – Грант Правительства РФ по постановлению 220 .....	152
	<b>Приложения</b> .....	163
I.	<i>С.Н. Гурбатов, А.И. Саичев</i> <b>«Физика нелинейных и случайных волн в приложениях к проблемам акустики и радиофизики»</b> .....	163
II.	Книги, монографии и учебники, выпущенные сотрудниками кафедры .....	173
III.	Научные гранты кафедры .....	177



29 июня 1945 г. состоялось решение правительства об открытии в Горьковском государственном университете первого в СССР специального радиофизического факультета. Приказ Совета Народных Комиссаров СССР гласил:

*...Обязать Комитет по Делах Высшей Школы при СНК СССР (т.Кафтанова) организовать с 1 сентября с.г. в Горьковском Государственном университете специальный факультет по подготовке радиофизиков, предусмотрев на этом факультете подготовку специалистов в следующих областях: электроники и вакуумной техники сверхвысоких частот, теории линейных и нелинейных колебаний, электродинамики и распространения электромагнитных волн...*

*Зам. председателя Совета Народных комиссаров Союза ССР*

*В. Молотов*

## Кафедра акустики 1945-1986 годы

### 1. Создание радиофизического факультета

Открытие нового факультета в Горьком неслучайно. Это событие непосредственно связано с уроками закончившейся Великой Отечественной войны, которая показала необходимость укрепления технических средств обороны страны. Важное место среди них занимала радиолокация, а на море – гидролокация. Начинать надо было с подготовки кадров – высококвалифицированных специалистов, сочетающих глубокое университетское образование с умением вести разработку новой техники, основанной на последних достижениях физики. С этой целью и был организован первый в стране радиофизический факультет в Горьковском государственном университете, где имелся опыт подготовки радиофизиков, были в наличии педагогические кадры, на высоком уровне развития находилась научная работа в области радиофизики.

Организация радиофизического факультета оказалась возможной благодаря усилиям, прежде всего, Александра Александровича Андропова, Марии Тихоновны Греховой и Габриэля Семеновича Горелика при



**Александр Александрович  
АНДРОНОВ**  
(11.04.1901 - 31.10.1952)  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор,  
академик АН СССР

В 1925 году окончил МГУ. В 1931 году переехал в Нижний Новгород. С 1931 по 1949 год – зав. теоретическим отделом ГИФТИ, возглавлял отдел теории колебаний и автоматического регулирования. Организатор и первый зав. кафедрой теории колебаний с 1933 по 1945 год на физико-математическом факультете, а с 1945 года – на радиофизическом факультете ГГУ. В 1941-1942 году выполнял обязанности проректора ГГУ. Основатель школы теории колебаний и автоматического регулирования.





**Мария Тихоновна ГРЕХОВА**  
(23.04.1902 - 19.11.1995)  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор

В 1924 году окончила МГУ. В 1932 году переехала в Горький, работала в ГИФТИ научным сотрудником, зав. лабораторией колебаний, а с 1942 по 1956 год – директором института. Первый декан РФ ГГУ, зав. кафедрой СВЧ. Основатель и первый директор НИРФИ. Организатор и руководитель отдела по применению радиофизических методов в медицине.



**Аксель Иванович БЕРГ**  
(29.10.1893 - 09.07.1979)  
адмирал, академик АН СССР,  
Герой Социалистического Труда

Принимал активное участие в становлении и развитии радиофизики в Горьком, в организации радиофизического факультета ГГУ и НИРФИ.

активной поддержке председателя Всесоюзного Комитета Высшей школы С.В. Кафтanova и Народного Комиссара Просвещения РСФСР В.П. Потемкина. Большую помощь в организации радиофизического факультета оказал А.И. Берг.

История радиофизического факультета в документах и лицах отражена в двух книгах:

- 1. 60 лет радиофизическому факультету ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Краткая историческая справка в документах.** /Под ред. С.Н. Гурбатова, А.В. Якимова; сост. Н.В. Горская, М.Б. Локтева. - Н. Новгород: ННГУ, 2005. - 400 с.
- 2. История в лицах радиофизического факультета Нижегородского (Горьковского) государственного университета им. Н.И. Лобачевского. К 65-летию.** /Под ред. С.Н. Гурбатова, И.Я. Орлова, А.В. Якимова; сост. Н.В. Горская, Т.А. Берент. - Н. Новгород: ННГУ, 2012. - 387 с.

Принципы подготовки специалистов нового типа были сформулированы А.А. Андроновым, М.Т. Грековой и Г.С. Гореликом. Все они ровесники, родились в начале XX-го столетия, почти одновременно закончили Московский государственный университет, затем аспирантуру. Уже сложившимися специалистами в начале тридцатых годов они переехали на посто-



**Габриэль Семенович ГОРЕЛИК**  
(08.12.1906 - 27.06.1957)  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор

В 1929 году окончил МГУ. В 1938 году переехал в Горький. Возглавлял в ГИФТИ отдел теории колебаний и отдел радиофизики. С 1938 по 1953 год заведовал кафедрой общей физики сначала на физмате, а с 1947 года – на радиофизическом факультете ГГУ. В 1953 году переехал в Москву.

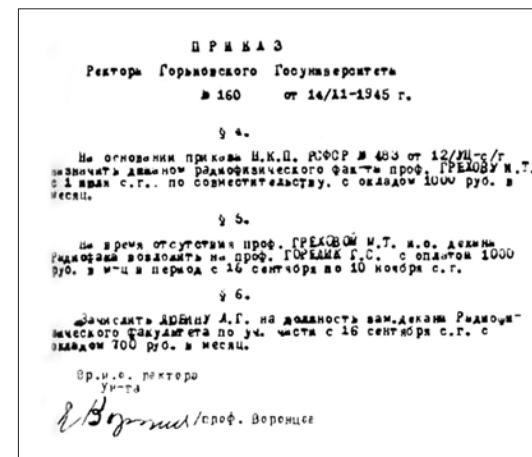


**Виталий Лазаревич ГИНЗБУРГ**  
(04.10.1916 - 08.11.2009)  
академик АН СССР

Переехал в Горький в декабре 1945 года. Организовал кафедру распространения радиоволн и заведовал ею с 1946 по 1960 год. Лауреат Государственной и Ленинской премии, лауреат Нобелевской премии 2003 года.

янное место жительства в город Горький (Нижний Новгород), где задумали создать специализированный факультет при Горьковском государственном университете, объединяющий два направления: физику для радио и радио для физики.

На вновь созданном факультете Мария Тихоновна Грекова стала первым деканом радиофизического факультета, а Александра Григорьевна Любина – первым зам. декана.



М.Т. Грековой вместе с А.А. Андроновым, Г.С. Гореликом, А.Г. Майером, В.И. Гапоновым и другими сотрудниками были разработаны учебные планы нового типа и соответствующие программы. К преподаванию были привлечены молодые талантливые преподаватели, причем не только из Горького, но и из Москвы (В.Л. Гинзбург, С.М. Рытов, М.Л. Левин, Е.Л. Фейнберг, Л.М. Бреховских, Д.А. Франк-Каменецкий и многие

другие). На факультете читались новые курсы, на основе которых были изданы широко известные монографии академика А.А. Андропова с соавторами, академика В.Л. Гинзбурга, члена-корреспондента С.М. Рытова, профессора Г.С. Горелика и др.

**Ректора Горьковского Госуниверситета**  
 В соответствии с приказом ВКВШ №135 от 13/9-45 года по штатному расписанию Горьковского государственного университета определить на 1945-1946 учебный год личный состав кафедр университета.

**По факультету  
Радиофизики**

**I. Кафедра теоретической физики**

1. и.о. зав. каф. Проф.	Рытов С.М.	1,0 ст.	
2. доц. кафедры	Аронович Г.В.	0,5 ст.	созм.
3. асс. каф.	Железцов И.А.	0,5 ст.	созм.
4. асс. каф.	вакансия	0,5 ст.	созм.

**II. Кафедра электроники и физики сверхвысоких частот**

1. Зав. каф. проф.	Грехова М.Т.	1,0 ст.	
2. доц. каф.	Гапонов В.И.	0,5 ст.	созм.
3. доц. каф.	Пятницкий Б.А.	0,5 ст.	созм.
4. доц. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
5. доц. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
6. асс. каф.	Ашбель Н.И.	1,0 ст.	созм.
7. асс. каф.	Кобриш Н.М.	0,5 ст.	созм.
8. асс. каф.	Авержков С.И.	0,5 ст.	созм.
9. асс. каф.	Аникин В.И.	0,5 ст.	созм.
10. асс. каф. совм.	0,5 ст.	вакансия	

**III. Кафедра мезоучения и распространения электромагнитных волн**

1. и.о. зав. каф. проф.	Гинабург В.Л.	1,0 ст.	
2. проф. кафедра	Фейнберг Б.А.	0,5 ст.	созм.
3. доц. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
4. асс. каф.	Шульц А.Д.	1,0 ст.	

**IV. Кафедра теории колебаний**

1. Зав. каф. проф.	Андропов А.А.	1,0 ст.	
2. доц. каф.	Баутин Н.Н.	0,5 ст.	созм.
3. и.о. доц. каф.	Николаев Н.Н.	0,5 ст.	созм.
4. доц. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
5. асс. каф.	Семелов Л.А.	1,0 ст.	
6. асс. каф. совм.	Горелика Г.С.	0,5 ст.	созм.
7. асс. каф. совм.	0,5 ст.	вакансия	

**V. Кафедра акустики**

1. Зав. каф. проф.	1,0 ст.	вакансия	
2. асс. каф. совм.	0,5 ст.	вакансия	0,5 ст. совм.

**VI. Кафедра радиотехники и радиолокации**

1. Зав. каф. проф.	1,0 ст.	вакансия	
2. доц. каф.	Барятин И.А.	1,0 ст.	созм.
3. доц. преп. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
4. асс. каф.	Иванов П.А.	0,5 ст.	созм.
5. асс. каф.	Марков Ф.А.	1,0 ст.	
6. асс. каф.	Жуков В.С.	0,5 ст.	созм.
7. асс. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	
8. асс. каф. шт.	1,0 ст.	вакансия	

Личный состав первых кафедр радиофизического факультета на 1945-1946 учебный год. Приказ ректора от 13 сентября 1945 года

Для размещения первых кафедр радиофизического факультета было выделено здание по улице Свердлова (ныне Большая Покровская), 37 (Постановление СНК РСФСР №483 от 12 июля 1945 года).



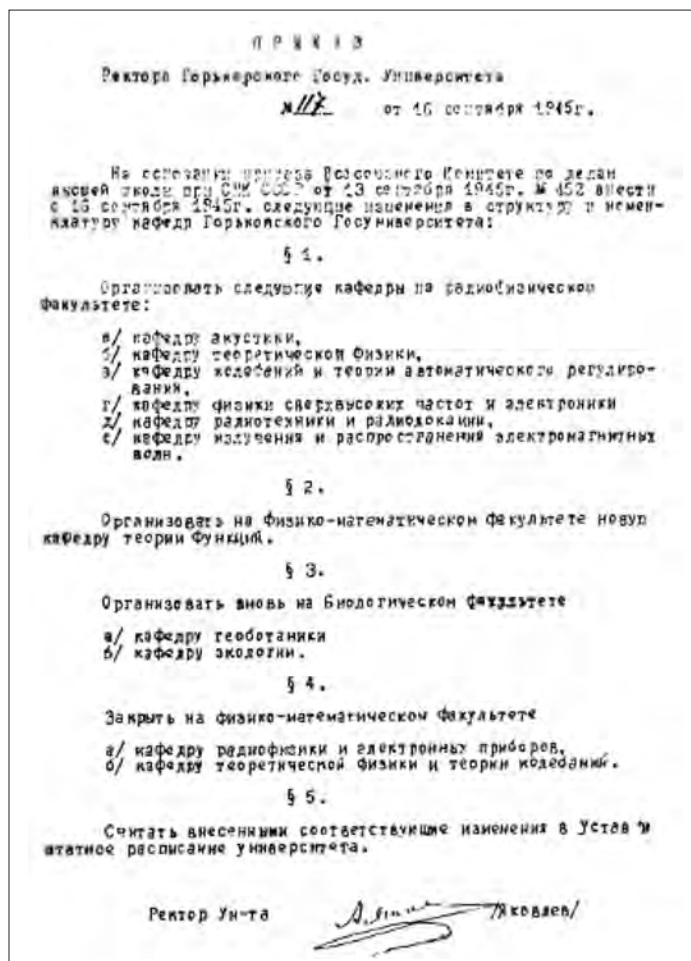
Ранее здесь размещалось реальное училище, а в годы войны находился госпиталь МВО №1904 и общежитие пленных немцев. Благодаря помощи Комитета по Радиолокации, возглавляемого А.И. Бергом, здание было передано Горьковскому госуниверситету. В 1944 году для получения разрешения на передачу здания у начальника госпиталей МВО М.Т. Грехова ездила на фронт.



Сотрудники радиофизического факультета.  
 Сидят: М.Т. Грехова, Н.Н. Баутин, Г.С. Горелик, В.И. Гапонов.  
 Стоят: Н.П. Власов, В.И. Аникин, Н.К. Цуканова, А.Н. Бархатов. 1951 год

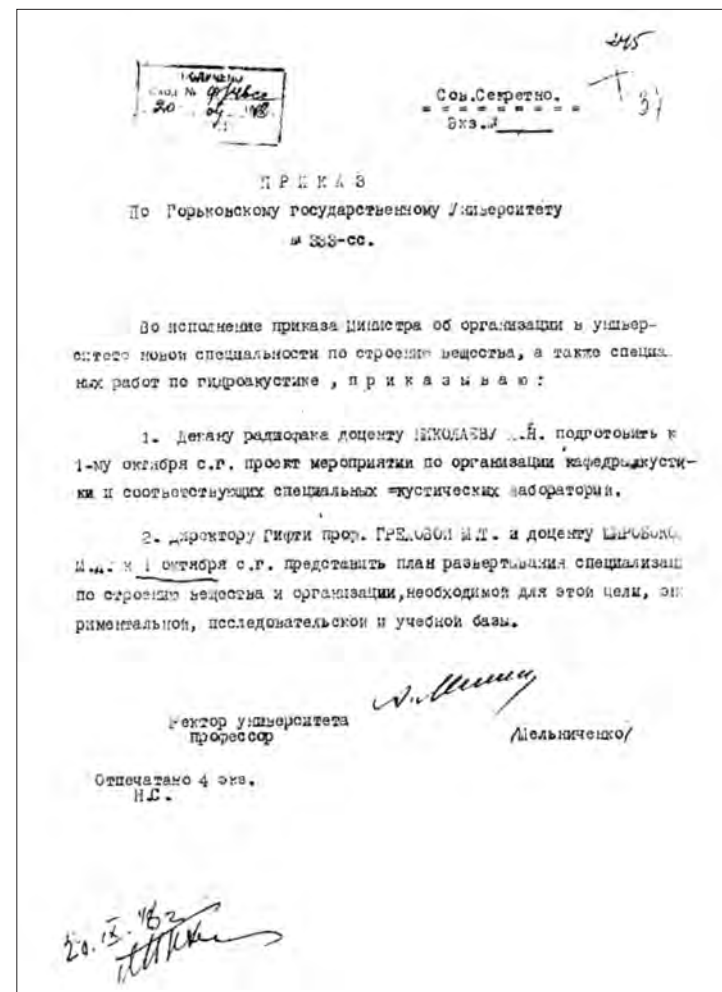
## 2. Создание кафедры акустики

Приказом ректора ГГУ № 117 от 16 сентября 1945 года на радиофизическом факультете было организовано шесть первых кафедр, среди которых значилась и кафедра акустики.



Однако из-за отсутствия специалистов-акустиков организация кафедры акустики затянулась до 1948 г. (Приказ ректора ГГУ № 383с от 20 сентября 1948 года). Основной задачей, поставленной перед ка-

федрой при её организации, была подготовка физиков-акустиков с креном в сторону гидроакустики. Эта цель и определила на долгие годы направление развития кафедры.



Вначале кафедру курировал профессор Г.С. Горелик, заведующий кафедрой общей физики. В 1948-1949 годах вместе с Г.С. Гореликом в организации кафедры акустики участвовал доцент кафедры общей физики Александр Николаевич Бархатов. Заведующим этой кафедрой он стал через год – в 1950-м и возглавлял её по 1986 год.



### 3. Заведующий кафедрой – профессор Александр Николаевич Бархатов

Александр Николаевич окончил физико-техническое отделение Нижегородского педагогического института в 1932 году. Свою педагогическую деятельность он начал в ФЗУ завода красная Этна, продолжил в школе №8 (1933-1934 годы). С 1934 года стал ассистентом, а затем старшим преподавателем кафедры физики Горьковского педагогического института. В 1939 году Александр Николаевич начал работу в Горьковском Государственном Университете ассистентом кафедры квантовой физики. Под руководством профессора А.Г. Самойловича А.Н. Бархатов написал кандидатскую диссертацию, которая была посвящена вопросам применения квантовой механики к теории металлов. Защита состоялась в январе 1942 года, а менее чем через месяц Александр Николаевич был призван в ряды Красной армии. А.Н. Бархатов был на различных фронтах: Брянском, 1-м и 2-м Прибалтийском, Белорусском и Ленинградском, участвовал в освобождении городов Орши, Брянска, Риги и др. После окончания войны служил в своем соединении еще год и в 1946 году был демобилизован из Советской армии в звании капитана.



Александр Николаевич БАРХАТОВ  
(13.02.1912 - 26.03.1993)  
доктор физ.-мат. наук (1969), профессор (1971), профессор-консультант (1986), заведующий кафедрой акустики (1950-1986), декан радиофизического факультета (1953-1960), проректор по научной работе (1970-1975)

После демобилизации Александр Николаевич вернулся в Горьковский университет и начал работать на кафедре общей физики радиофизического факультета. В 1948 году ему было присвоено звание доцента.



Александр Николаевич в годы войны



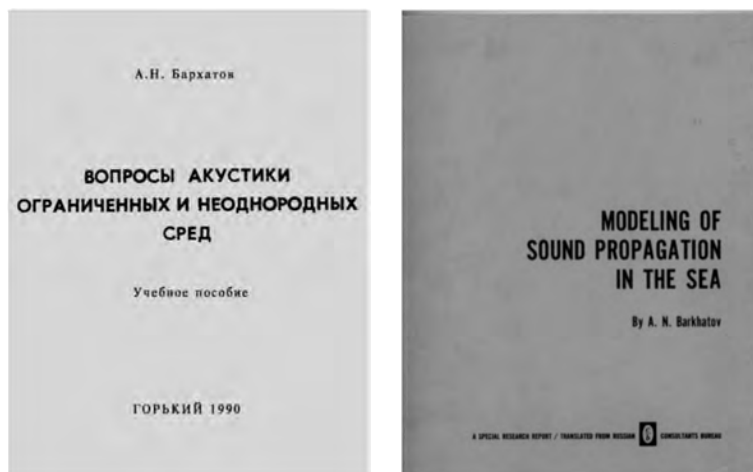
Приказ ректора ГГУ о штатном расписании профессорско-преподавательского состава. 1949 год



Приказ об утверждении А.Н. Бархатова в должности заведующего кафедрой акустики. 1950 год

С 1950 по 1986 год Александр Николаевич был заведующим кафедрой акустики радиофизического факультета ГГУ, с 1953 по 1960 – деканом радиофизического факультета, с 1970 по 1975 – проректором ННГУ по научной работе, а с 1986 до 1993 года – профессором кафедры акустики.

Специалист в области распространения акустических волн в океане, А.Н. Бархатов разработал теорию и технику масштабного физического моделирования распространения акустических волн в неоднородных средах, применил физическое моделирование в гидроакустике. Опубликовал около 90 научных работ, которые печатались в «Журнале экспериментальной и теоретической физики», «Акустическом журнале» и других изданиях. Автор монографии «Моделирование распространения звука в море», переведенной на английский язык и изданной в США, книги «Моделирование распространения звука в океане». Им разработаны учебные пособия: «Моделирование в гидроакустике», «Распространение волн в слоисто-неоднородных средах», «Задачи по акустике», «Сборник задач по акустике» и «Акустика в задачах» (в соавторстве).



Александр Николаевич тесно взаимодействовал с учеными Акустического института и института океанологии. Леонид Максимович Бреховских был одним из авторов открытия сверхдальнего распространения звука в океане. Его теоретические работы по распространению звука в океане в то время не могли пройти проверку ни в натурных условиях, ни вычислительным путем ввиду сложности задачи. Метод масштабного моделирования, разработанный А.Н. Бархатовым, был единственным тогда, позволяющим быстро и надежно решать подобные задачи.

А.Н. Бархатов был награжден орденом Красной Звезды (1944), орденом Отечественной войны 2-й степени (1945) – за выполнение



боевых заданий на фронтах Отечественной войны, двумя орденами «Знак почета» (1951, 1961) – за успехи в научной и учебно-воспитательной работе в университете и многими боевыми и гражданскими медалями. Он также награжден Академией наук юбилейной медалью к 100-летию со дня рождения А.С. Попова.

А.Н. Бархатов неоднократно избирался депутатом Горьковского городского совета народных депутатов (1939-1942 и 1946-1947 годы), выполнял обязанности члена научно-технического Совета Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР по Волго-Вятскому экономическому району (1962, 1966) и был зам. председателя Волго-Вятского научно-методического регионального Совета и членом Головного Совета по радиофизике МВ ССО РСФСР.

По материалам выставок и научных чтений, организуемых музеем радиофизического факультета, в ННГУ опубликована серия буклетов и книг «Личность в науке» (Документы жизни). Одна из них посвящена А.Н.Бархатову. В ней более полно описана учебная и научная деятельность первого заведующего кафедрой акустики А.Н. Бархатова.

- **Личность в науке. А.Н. Бархатов. Документы жизни.** / Сост. Н.В. Горская. – 2003. – 123 с.



#### 4. Новые помещения кафедры акустики на проспекте Гагарина

Организация кафедры акустики в первые послевоенные годы была связана с большими трудностями из-за отсутствия специалистов в области акустики, недостатка оборудования и помещений. Кафедра начала свою деятельность в двух подвальных помещениях здания на улице Свердлова, 37. В 1956 году по распоряжению Совета Министров СССР началось строительство нового корпуса радиофизического факультета на Арзамасском шоссе (теперь проспект им. Гагарина), где в сентябре 1958 года кафедра акустики получила новые площади, были сооружены гидроакустические ванны и бассейн.



ПЕРЕЧЕНЬ объектов, подлежащих строительству для Горьковского университета

Наименование объекта	Срок начала строительства	Срок сдачи строения
Радиофизический корпус объемом 60 тыс. куб. метров	Предложение строительства, датированное в 1954 году	1957 г.
Учебный корпус объемом 60 тыс. куб. метров	Предложение строительства, датированное в 1954 году	1958 г.
Объекты для студента на 400 мест	Предложение строительства, датированное в 1955 году	1957 г.
Жилой дом на 48 квартир	1956 год	1957 г.
Корпус физико-технического института объемом 30 тыс. куб. метров	1957 год	1958 г.

Управляющий Десятилетия  
Совета Министров СССР А. КОРОБОВ.

#### 5. Учебная работа на кафедре в 1950-1986 годах

Первыми сотрудниками на кафедре были: преподаватель, один из первых выпускников радиофизического факультета И. И. Шмелев и первый заведующий лабораторией кафедры В.Я. Яшков. Они провели большую работу по оснащению акустической лаборатории в начальный период существования кафедры. Вскоре В.Я. Яшков перешел на работу на полигон НИРФИ Зименки, которым руководил многие годы. И.И. Шмелев работал на кафедре до 1961 года.

В период с 1950 по 1986 год на кафедре акустики в разные годы преподавали:

- профессор А.Н. Бархатов;
- доценты М.С. Ковнер, Н.В. Горская;
- старший преподаватель М.И. Калашников;
- ассистенты И.И. Шмелев, Г.А. Калинин, С.П. Мясников, А.И. Калачев, М.А. Гулина, В.В. Курин, А.И. Мартыанов.

**Иван Иванович Шмелев** – один из первых преподавателей кафедры акустики. Участник Великой Отечественной войны. Окончил радиофизический факультет ГГУ в 1950 году. После окончания университета работал ассистентом кафедры акустики радиофизического факультета ГГУ. В 1961-1977 годах – сотрудник НИРФИ: ст. инженер, вед. инженер, зам. зав. отделом, ст. науч. сотрудник. В 1977-1992 годах – ст. науч. сотр. ИПФ РАН, кандидат физ.-мат. наук (1975).



**Иван Иванович ШМЕЛЕВ**  
(1923 - 2005)  
кандидат физ.-мат. наук

Область научных интересов И.И. Шмелева: акустика и ее приложения в практической гидроакустике и в медицине.

**Маргарита Александровна Гулина** окончила радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1956 году. В 1956-1961 годах по распределению работала на Сухумской Научной морской станции Акустического института АН СССР в должности младшего научного сотрудника. Занималась изучением отражения акустических волн от кораблей различных типов, от кильватерных струй и подводных объектов. С 1961 по 1974 год – ассистент кафедры акустики радиофизического факультета. Научная работа на кафедре представляла собой продолжение исследования отражения волн от объектов различной формы в модельных условиях. В это же время обучалась в заочной аспирантуре Акустического института, по окончании которой в 1972 году защитила кандидатскую диссертацию. В 1974 году в связи с избранием по конкурсу перешла на должность доцента кафедры физики в ГИСИ им. В.П. Чкалова, ныне ННГАСУ. С 2002 года на пенсии.



**Маргарита Александровна ГУЛИНА**  
(29.09.1933)  
кандидат физ.-мат. наук

**Нина Васильевна Горская** окончила радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1956 году. В 1956-1958 годах работала на Сухумской научной морской станции Акустического института АН СССР в должности младшего научного сотрудника. Занималась исследованием реверберации в мелком море. Результаты публиковались в закрытых отчетах.



**Нина Васильевна ГОРСКАЯ**  
(04.02.1934)  
кандидат физ.-мат. наук,  
доцент

С сентября 1958 г. по 1997 г. – сначала ассистент, затем старший преподаватель (с 1974) и доцент (с 1976) кафедры акустики радиофизического факультета ГГУ-ННГУ. Опубликовано около ста научных работ, посвященных исследованию в модельных условиях звуковых полей в мелком море, в неоднородных по трассе волноводах, частотных характеристик акустического канала, интерференционной структуры широкополосного сигнала в акустическом волноводе.

**Н.В.Горская подготовила ряд учебных пособий:**

- Н.В. Горская «Акустические измерения» (Горький, 1988),
- Н.В. Горская, А.Н. Бархатов, М.А. Гулина, Е.И. Сергеев «Сборник задач по акустике» (Горький, 1978),
- Н.В. Горская, ... «Акустика в задачах» (Москва, 1996, 2008);

**поставила несколько лабораторных работ с описаниями:**

- «Принцип взаимности и его применение в акустических измерениях»,
- «Колебание механических систем с распределенными параметрами»,
- «Исследование отражения ультразвука от пластин».

В 1997 по 2019 год Нина Васильевна – сотрудник музея ННГУ, организатор сектора «История радиофизического факультета» и его заведующая. Автор трех и соавтор восьми книг серии «Личность в науке» (Документы жизни), посвященных жизни и деятельности выдающихся нижегородских учёных-радиофизиков, Соавтор книг: "Радиофизический факультет Нижегородского (Горьковского) государственного университета им. Н.И. Лобачевского». (Краткая историческая справка в документах) и «История в лицах радиофизического факультета Нижегородского (Горьковского) государственного университета им. Н.И. Лобачевского».

С 2019 года на пенсии.





Леонид Максимович  
БРЕХОВСКИХ

(06.05.1917 - 15.01.2005)  
академик АН СССР (1968),  
академик-секретарь Отдела  
океанологии, физики  
атмосферы и географии АН  
СССР, член Президиума АН  
СССР, советник Президиума  
РАН, директор Акустиче-  
ского института АН СССР.  
Герой Социалистического  
Труда. Лауреат Ленинской  
премии.



Юрий Михайлович  
СУХАРЕВСКИЙ

(8.09.1906 - 17.09.2004)  
доктор техн. наук, про-  
фессор, лауреат Государ-  
ственной премии СССР,  
выдающийся советский и  
российский ученый, основа-  
тель (1948 год) и научный  
руководитель Сухумской на-  
учной морской станции (Су-  
хумского филиала Акустиче-  
ского института Академии  
Наук СССР).

Большую роль в организации учебного процесса играл **учебно-вспомогательный и инженерный состав. Заведующие лабораторией:** Сергеев Евгений Иванович - кандидат физ.-мат. наук, доцент, Н.М. Громогласов, Г.Н. Николаев. **Инженеры:** П. Козинюк, Н.И. Морозова, Л.Н. Юркова, Л.М. Кустов, Ю.И. Черкашин, В. Юрченко, Л.С. Юматов. **Лаборанты:** А.И. Канашова, А.С. Раскосова.

В первые годы работы кафедры к педагогической работе привлекались видные ученые Акустического института Москвы: академик Л.М. Бреховских, профессора: Л.Д. Розенберг, Ю.М. Сухаревский и другие. Они прочитали для студентов циклы лекций по различным вопросам современной акустики: подводная акустика, звуковые фокусирующие системы, параметрические излучатели, нелинейные явления в акустике. Благодаря тесным связям с Москвой, с Акустическим институтом, существенно улучшилась подготовка акустиков в Горьковском университете. Многие студенты кафедры акустики выполняли свои дипломные работы в Акустическом институте, а потом оставались работать в нем. Тем самым еще больше укреплялась связь с Москвой, что, несомненно, обогащало кафедру и факультет.

В то время Акустический институт расширял свои исследования, для чего организовал Сухумский филиал института – Сухумскую морскую научную станцию (СМНС). Кадровую основу этого филиала, включая его руководство (Ю.Б. Упадышев



Сотрудники и выпускники кафедры акустики. 1960 год



Сотрудники кафедры и студенты после защиты дипломных работ. 1961 год





*Преподаватели кафедры акустики и группа студентов 4 курса, занявшая первое место в конкурсе на лучшую группу университета. 1971 год.  
Слева направо: сидят – Н.П. Голубев, М.А. Гулина, Н. Дьяченко (Яблокова), С. Косенкова, А.Н. Бархатов, Е.И. Сергеев; стоят – В. Миронов, А. Княжанский, А. Усов, С. Коновалов, А. Филиппов, руководитель группы Н.В. Горская, В. Аменицкий, С. Малышев, И. Корягин, С. Дьяченко, А. Акимов, Н. Громогласов*

– выпускник 1952 года, затем В.И. Ильичев – выпускник 1955 года), составили выпускники радиофизического факультета Горьковского университета. Здесь работали выпускники 1956 года: Г.А. Андреев, Э.П. Гулин, М.А. Гулина (Русинова), С.М. Горский, Н.В. Горская (Пахомова), В.П. Лесуновский, К.И. Малышев. Руководителем СНМС со стороны Акустического института был Ю.М. Сухаревский.

Специфика кафедры требовала разработки новых теоретических курсов и развертывания оригинальных учебных и научных лабораторий. Со временем были подготовлены такие курсы лекций, как теория звука, распространение звука в неоднородных средах, физические основы гидроакустики, статистическая акустика, акустические измерения.

В этот период в учебной работе кафедры участвовали многие ведущие сотрудники НИРФИ и ИПФ АН СССР.

Член-корреспондент АН СССР Виталий Анатольевич Зверев, Лев Аронович Островский и Борис Михайлович Салин читали лекции для студентов кафедры, проводили научные семинары, руководили курсовыми и дипломными работами студентов.



*В.А.Зверев с сотрудниками 210 отдела ИПФ РАН, большинство из которых – выпускники кафедры акустики и сотрудничали с ней.  
Слева направо: (сидят) С.М. Горский, В.А. Зверев, Л.А. Жестянных; (стоят) Д.А. Селивановский, А.Д. Екимов, Б.М. Салин, А.В. Лебедев*



*Выпускники радиофизического факультета ГГУ, сотрудничавшие с кафедрой, лауреаты Государственной премии 1985 года. ИПФ АН СССР.  
Слева направо: А.И. Калачев, Л.А. Островский, В.А. Зверев*

**Виталий Анатольевич Зверев** – лауреат Государственной премии СССР, Почетный профессор ННГУ. Окончил радиофизический факультет ГГУ в 1950 году.

В 1950-1953 годах под руководством Г.С. Горелика обучался в аспирантуре ГГУ. Первый аспирант кафедры акустики.

В 1956-1977 годах – зав. отделом статистической радиофизики и акустики в НИРФИ. С 1958 по 1963 год – зав. кафедрой общей физики радиофизического факультета ГГУ. С 1977 по 2004 год – зав. отделом физической акустики ИПФ АН СССР. С 1977 по 1991 год – зам. директора ИПФ АН СССР. С 1991 по 2000 год – зам. директора отделения гидрофизики и гидроакустики ИПФ РАН. С 2004 года по настоящее время – советник РАН.

Автор более 200 научных работ, в числе которых пять монографий и 30 изобретений. Был руководителем секции Научного Совета РАН по проблеме «Гидрофизика».

Виталий Анатольевич является основателем нескольких научных направлений, которые нашли отражение в работе кафедры: нелинейная акустика, оптическая обработка сигналов, в том числе акустических, формирование изображений акустическими полями, методы акустических исследований сложных конструкций.

Награжден орденом Трудового Красного Знамени, медалями: «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов», «Ветеран труда», «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов», «Создателю атомной техники», «Столетие подводных сил России»

Виталий Анатолиевич руководил дипломными работами, читал лекции для студентов кафедры, проводил научные семинары. Совместно с сотрудниками его отдела на кафедре выполнялись научные работы.



**Виталий Анатольевич  
ЗВЕРЕВ**

(03.11.1924)  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор,  
чл.-корр. АН СССР.

**Лев Аронович Островский** – лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии имени Л.И. Мандельштама, автор открытия «Явление самоканализации модулированных волн в нелинейных средах» (1982).

Окончил радиофизический факультет ГГУ в 1957 году. С 1957 по 1959 год – ведущий инженер СКБ завода им. Фрунзе, Горький. С 1959 по 1964 год – доцент Горьковского Политехнического Института. С 1964 по 1977 год – старший научный сотрудник НИРФИ. С 1977 года по настоящее время – зав. лабораторией, главный научный сотрудник ИПФ РАН. С 1979 по 1994 год – профессор ГГУ. С 1994 по 2000 год – Senior Research Associate, University of Colorado, Boulder, Colorado, USA. С 2001 года по настоящее время – Senior Scientist, Zel Technologies, Boulder, CO, USA.



**Лев Аронович  
ОСТРОВСКИЙ**

(10.12.1934)  
доктор физ. – мат. наук,  
профессор

Область научных интересов: линейные и нелинейные волновые процессы, акустика, гидрофизика, нелинейные волны, гидродинамика океана, нелинейная акустика, биофизика. Опубликовано более 350 научных работ в отечественных и зарубежных журналах, соавтор нескольких книг, монографий и учебных пособий. Автор одного открытия (1982) и 11 изобретений.

Fellow и член Технического комитета Американского Акустического общества, член Европейского и Американского геофизических союзов, член Российского акустического общества, член научного совета РАН по комплексной проблеме «Акустика» и комиссии РАН по проблемам Мирового океана, член специализированных советов ИПФ РАН, член редколлегии журнала «Chaos», член Международного комитета советников Акустического журнала.

Лев Аронович читал лекции по общему курсу «Механика сплошных сред» на радиофизическом факультете, по спец. курсам для студентов кафедры, руководил курсовыми и дипломными работами.

**Борис Михайлович Салин** – Лауреат Государственной Премии РФ в области науки и техники 2000 года. Окончил радиофизический факультет ГГУ в 1971 году. Заведующий лабораторией виброакустики ИПФ РАН с 1977 года по настоящее время. Область научных интересов – прикладная гидроакустика: акустическое проектирование, направленное на снижение подводного шума, акустическое моделирование с использованием масштабных моделей; экспериментальные исследования излучательной способности корпусов кораблей с использованием принципа взаимности, создание измерительных излучателей на диапазон частот от 20 Гц и выше, морские гидроакустические измерения характеристик излучения и рассеяния морских объектов с использованием амплифазометрических методов обработки сигналов линейных антенн, исследования фоновых гидроакустических полей и низкочастотной реверберации в мелком море, исследование возможности применения доплеровской схемы локации в области низких (до 1 кГц) частот, расчет и измерение уровней реверберационной помехи для доплеровской локации.



**Борис Михайлович  
САЛИН**

(02.01.1948)

кандидат физ.-мат наук,  
доктор техн. наук,  
старший  
научный сотрудник

Член ученого совета Отделения Геофизических Исследований и Центра Гидроакустики, член диссертационного совета на соискание ученой степени доктора наук по специальностям: 01.04.06 - акустика (физико-математические науки); 25.00.29 - физика атмосферы и гидросферы (физико-математические науки) в ИПФ РАН.

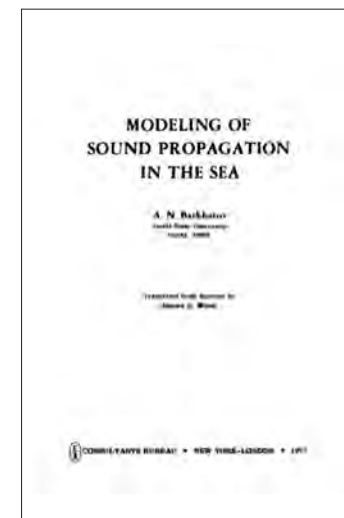
Борис Михайлович руководил курсовыми и дипломными работами студентов, принимал участие в научных работах, выполняемых на кафедре по теме: «Исследование в модельных условиях интерференционной структуры широкополосного сигнала в акустическом волноводе», является соавтором с сотрудниками кафедры (А.Н. Бархатовым, Н.В. Горской и др.) ряда научных статей и докладов на Всесоюзных конференциях.

## 6. Научная работа на кафедре в 1948 -1986 годах

**П**од руководством А.Н. Бархатова на кафедре сформировалось направление научной работы, связанное с изучением закономерностей распространения звука в океане методом физического моделирования. Впервые в мире была создана целая наука о моделировании и исследовании с помощью моделирования особенностей распространения акустических волн в слоисто-неоднородном океане. Эта наука включает теорию и технику моделирования, а также теорию и технику исследования полей в модельных условиях.

На кафедре выполнен большой цикл исследований акустических полей в неоднородных средах. Проведены модельные исследования распространения акустических волн в жидких неоднородных средах. Разработан и реализован оригинальный метод физического моделирования акустического поля в океанической среде. Впервые на физической модели показана реальность представления о дифракционных лучах в области тени.

Вначале наибольшее внимание уделялось методам моделирования звука в океане, как непрерывно-слоистой среде. Позднее рас-





считалось также моделирование поверхностных и внутренних волн и рассеяние на них звука, моделирование мелкого моря и рассеяния звука дном. Изучалось подледное распространение звука и распространение звука в средах со случайными неоднородностями. Было выполнено несколько договорных работ под шифрами «Вишера», «Четверка», «Сура» и др. согласно приказам Министерства высшего и специального образования СССР и РСФСР.

Результаты исследовательских работ изложены в монографии А.Н. Бархатова «Моделирование распространения звука в океане» (Гидрометеиздат, 1968), переведенной на английский язык в США (1971) и статьях сотрудников кафедры Бархатова А.Н., Шмелева И.И., Яшкова В.Я., Мясникова С.П., Черкашина Ю.Н., Горской Н.В., Мартьянова А.И., Гулиной М.А., Кустова Л.М., Юрковой Л.Н., Николаева Г.Н., Беляковой Л.И., опубликованных в Акустических журналах и спец. литературе.

Проводились исследования и по другим вопросам, в том числе по изучению физико-химических свойств материалов и определению внутренних дефектов в различных деталях с помощью ультразвука (Сергеев Е.И., Громогласов Н.М., Николаев Г.Н.).

Сотрудники кафедры принимали активное участие в работе научных семинаров и всесоюзных конференций.

С первых дней существования кафедры её работа тесно связана сначала с Научно-Исследовательским радиофизическим институтом (НИРФИ), а еще раньше с ГИФТИ, а потом с отделами Института прикладной физики АН СССР (ИПФ АН). Более того, после организации НИРФИ несколько сотрудников научного отдела, возглавляемого М.М. Кобриным, работали на кафедре акустики (Ю.Н. Черкашин, Л.Н. Юркова, Л. Тимофеева и другие). Институт также оказывал помощь в оборудовании гидроакустического бассейна на кафедре. Тесное научное сотрудничество поддерживалось и с отделом, возглавляемым В.А. Зверевым в НИРФИ (а позднее в ИПФ РАН).



Сотрудники кафедры, 1976 год. Стоят: А.И. Мартьянов, И.Р. Смирнова (Токарева), В.В. Мишин, В.А. Чистова, Г.Н. Николаев, Е. Коришунов. Сидят: Н.М. Громогласов, Н.В. Горская, А.Н. Бархатов, Е.И. Сергеев, А.И. Канашиова



Преподаватели кафедры акустики: Н.В. Горская, М.А. Гулина, И.И. Шмелев – участники VI Всесоюзной акустической конференции. Москва. 1968 год



А.Н.Бархатов на VI Всесоюзной акустической конференции. Москва. 1968 год



Всесоюзная конференция по акустике. Владивосток. 1978 год  
Слева направо: Н.В. Горская, Н.Д. Миловский, С.Н. Гурбатов, Б.С. Абрамович

### В.А. Зверев вспоминает о научной работе на кафедре акустики:

«В то время, когда на факультете под руководством Александра Николаевича создавалась кафедра акустики, в науке, акустике произошло крупнейшее событие. Группой советских акустиков, руководимых Л.М. Бреховских и Л.Д. Розенбергом было открыто замечательное природное явление: подводный звуковой канал. О значении этого открытия можно сказать следующее. Когда было открыто радио, то были скептики, утверждавшие, что в этом открытии нет новой принципиальной возможности для осуществления связи на большие расстояния. Ведь амплитуда волны убывает с расстоянием довольно быстро, как единица, деленная на расстояние. Что тут особенного? Статическое поле тоже имеет теоретически неограниченную протяженность, убывая всего лишь как единица, деленная на квадрат расстояния. По мнению этих скептиков дальняя связь могла быть установлена с помощью статических полей ничуть не хуже, чем с помощью радиоволн. Сегодня таких скептиков уже не найти! Так вот в подводном звуковом канале волны убывают еще гораздо медленнее, чем радиоволны. Акустические волны, начиная с некоторого расстояния, убывают как единица на корень квадратный из расстояния. Это открытие перевернуло всю подводную акустику. Это в тоже время существенно усложнило эту науку. Оказалось, что океан представляет собой гигантскую преломляющую систему – линзу – а поля распространяются внутри этой линзы. В оптике есть такое понятие как тонкая линза, которым пользуются для упрощения расчетов при наличии преломляющих систем. Толстая линза куда сложнее тонкой, так как в ней больше параметров и сложнее протекающие явления. Так вот океан – это толстенная линза, а распространение волн совершается прямо внутри этой линзы.

Научные интересы Александра Николаевича и возглавляемой им кафедры акустики были с самого начала напрямую связаны с проблемой распространения волн в условиях существования подводного звукового канала. В то время – конец сороковых годов и начало пя-

тидесятых – еще не было создано вычислительных систем, способных решить столь сложную и объемную задачу, которой являлась задача распространения волн в условиях, когда в среде образуется подводный звуковой канал. Александр Николаевич был одним из первых, если не самым первым, кто предложил и осуществил метод, позволяющий решить подобную задачу просто, быстро и достаточно надежно. В то время, кроме прямого натурного эксперимента не существовало иного надежного и универсального метода определения того, как распространяются волны в разнообразных условиях океана. Натурный эксперимент связан с большими организационными трудностями, безумно дорог и...недостаточно точен, так как невозможно провести натурный эксперимент в полностью контролируемых условиях. Всегда остаются какие-то неизвестные факторы, которые могут оказать существенное влияние на результат. Кроме того, в реальных условиях существуют шум и помехи, трудно, а подчас даже невозможно подробно промерить поле на протяжении всей трассы и всей глубины, не говоря уже о том, что невозможно охватить все интересные случаи.

Не могу сказать, кому первому в голову пришла идея применить в этих условиях метод масштабного моделирования. Может быть Л.М. Бреховских поручил реализацию идеи масштабного моделирования Александру Николаевичу или сам Александр Николаевич взялся за нее, заинтересовав ею Л.М. Бреховских. Во всяком случае разработка этой идеи велась только в Горьком силами Александра Николаевича и коллектива его кафедры при полном одобрении и заинтересованной поддержке со стороны Москвы в лице Л.М. Бреховских и Акустического института Академии наук СССР. Метод масштабного моделирования, развиваемый Александром Николаевичем Бархатовым, его сотрудниками и учениками, позволял охватить все интересные случаи, промерять поля вдоль и поперек практически без всяких ограничений, и делать точные измерения практически при отсутствии влияния помех и шумов.

Дело это поначалу было весьма сложным. Во-первых, надо было решить, что и как можно и нужно моделировать с уменьшением масштаба, и с каким именно уменьшением. Никто этого тог-

да еще не знал. Решив эту задачу, надо было выбрать конкретный путь изготовления масштабных моделей, разработать и изготовить соответствующую технику. О сложности задачи говорит то, что при всей тщательности, целеустремленности и работоспособности Александра Николаевича и возглавляемого им коллектива, на все это ушли многие годы. В результате впервые в мире была создана целая наука о моделировании и исследовании с помощью моделирования особенностей распространения акустических волн в слоисто-неоднородном океане. Эта наука включает теорию и технику моделирования, а также теорию и технику исследования полей в модельных условиях.

Научные интересы Александра Николаевича никогда не пересекались с моими. Я не интересовался масштабным моделированием акустических полей в океане, а Александр Николаевич был всецело этим поглощен и не интересовался моей оптической обработкой различных сигналов. Однако наши сотрудники взаимодействовали очень тесно. Мой ученик С.М. Горский, занимавшийся вместе со мной оптическим спектральным анализом, выполнял различные исследования на кафедре акустики с использованием как масштабного моделирования, так и разнообразной измерительной техники, разработанной и созданной на кафедре акустики. Один из основных научных сотрудников Александра Николаевича И.И. Шмелев, много сделавший на ниве масштабного моделирования, впоследствии стал моим сотрудником. Такая связь получается благодаря тому, что кафедра акустики, созданная Александром Николаевичем, это особая кафедра. С сотрудниками этой кафедры приятно работать, так как они сходу понимают высказанную им идею и много всего умеют и любят делать. Сейчас у этой кафедры другой заведующий – С.Н. Гурбатов – но творческая научная атмосфера кафедры, заложенная ее создателем, полностью сохранена. Мой бывший аспирант И.Н. Диденкулов, учившийся в свое время не на кафедре акустики, а на кафедре электродинамики, успешно ведет научную работу на кафедре акустики.»

Кафедра поддерживала тесные научные связи с Акустическим институтом в Москве, его филиалом Сухумской морской научной



станцией и рядом учреждений Ленинграда (в/ч 10720, Военно-морская академия, Арктический и Антарктический институт.

Среди выпускников кафедры акустики того времени немало выдающихся ученых и известных общественных деятелей. Это доктора наук Акустического института: В.В.Тютекин, В. Сорокин, А. Лепорский, Ю.Б.Упадышев, А.Д.Лапин, И.А.Викторов, Э.П.Гулин и другие, известный общественный деятель Б.Е. Немцов, а также академик В.И.Ильичев, внесший существенный вклад в становление и развитие академической науки на Дальнем Востоке.

Виктор Иванович Ильичев поддерживал тесные связи с кафедрой акустики ГГУ. Студенты кафедры проходили практику и выполняли дипломные работы на Сухумской научной морской станции, а позднее в Тихоокеанском океанологическом институте. Некоторые студенты после окончания университета оставались там работать. (Д. Селивановский, О.Гулин и др.)



*Исследование акустических полей в модельных условиях.  
Зав. кафедрой А.Н. Бархатов, преподаватель Н.В. Горская,  
дипломница И. Токарева, зав. лаб. Г.Н. Николаев*

**Михаил Михайлович Кобрин** – зав. отделом НИРФИ (1956-1983), зам. директора НИРФИ по научной работе (1959-1962, 1966-1967), декан радиофизического факультета ГГУ (1962-1964), проректор ГГУ по научной работе (1967-1968). Беспредельно преданный науке, всей своей деятельностью стремился поднять уровень советской и нижегородской радиофизики, поддержать высокий авторитет страны на международной арене.



**Михаил Михайлович  
КОБРИН**  
(14.04.1918 - 19.12.1983)  
*доктор техн. наук,  
профессор*

При М.М. Кобрине на факультете были созданы кафедры английского языка, бионики и статистической радиофизики, квантовой радиофизики, получено разрешение и начато строительство корпуса №4.

**Виктор Иванович Ильичев** окончил радиофизический факультет ГГУ в 1955 году. С 1955 по 1974 год – сотрудник Сухумской научной морской станции Акустического института АН СССР. С 1961 по 1974 год – директор СНМС. С 1974 по 1994 год – директор Тихоокеанского океанологического института Дальневосточного научного центра АН СССР.



**Виктор Иванович  
ИЛЬИЧЕВ**  
(25.09.1932 - 01.09.1994)  
*доктор физ.-мат. наук,  
профессор,  
академик АН СССР*

С 1985 по 1990 год возглавлял Президиум дальневосточного научного центра АН СССР, в последующем – Президиум дальневосточного отделения АН СССР. С 1987 по 1990 год – вице-президент АН СССР.

Выдающийся российский ученый, талантливый организатор, внесший огромный вклад в развитие океанологии, гидродинамики, гидрофизики и гидроакустики, а также в становление и развитие академической науки на Дальнем Востоке.

Основные направления научной деятельности В.И. Ильичева были связаны с работами по акустике океана, исследованиями акустической и гидродинамической кавитации, исследованиями полей возмущения водной среды телами, движущимися в стратифицированных потоках. В последние годы особый интерес Виктора Ивановича вызывали проблемы экологии, решение которых требовало комплексных подходов и знания различных направлений науки, техники и современных технологий.

В.И. Ильичев опубликовал около 300 научных работ, в том числе ряд монографий и книг, получивших мировое признание.

**Борис Ефимович Немцов** – выпускник радиофизического факультета кафедры акустики 1981 года. Первые научные работы им были опубликованы еще в студенческие годы. После окончания университета работал в теоретическом отделе НИРФИ. В 1985 году защитил кандидатскую диссертацию. Автор более 20 научных работ по электродинамике, акустике и др., в том числе обзора (Курин В.В., Немцов Б.Е., Эйджман В.Я., "Предвестник и боковые волны при отражении импульсов от границы раздела двух сред", УФН, 147, 157-180, 1985). Он поддерживал тесные связи с сотрудниками кафедры. В частности, в совместной статье с сотрудниками кафедры акустики (Акустический журнал, 1986 год) им было дано теоретическое объяснение экспериментальных результатов по распространению звука в кавитирующих струях.



**Борис Ефимович  
НЕМЦОВ**  
(09.10 1959-27.02.2015)  
кандидат физ.-мат. наук

Первый губернатор Нижегородской области (1991-1997). Министр топлива и энергетики (апрель – ноябрь 1997), Вице-премьер Правительства России (1997-1998).

## Кафедра акустики с 1986 года по настоящее время

### 7. Заведующий кафедрой – профессор Сергей Николаевич Гурбатов

Сергей Николаевич Гурбатов родился 8 февраля 1950 года. В 1967 году он закончил школу №1 г. Горького с медалью и поступил на радиофизический факультет Горьковского (Нижегородского) университета. С тех пор вся его деятельность неразрывно связана с Нижегородским университетом. В 1977 году он закончил аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию. Его научным руководителем был известный ученый в области статистической радиофизики профессор А.Н. Малахов. После защиты диссертации С.Н. Гурбатов работал старшим преподавателем, а затем доцентом кафедры статистической радиофизики. В 1985 году он защитил диссертацию «Нелинейное взаимодействие и рассеяние случайных волн в недиспергирующих средах» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а в 1988 году был утвержден в звании профессора по кафедре акустики. С 1986 года Сергей Николаевич – заведующий кафедрой акустики ННГУ. С 1994 по 2003 год он являлся деканом радиофизического факультета ННГУ, с 2003 по 2008 год – проректором ННГУ по развитию, с 2008 по 2015 год – проректором по научной работе.



**Сергей Николаевич  
ГУРБАТОВ**  
(8.02.1950 г.)

доктор физ.-мат. наук,  
профессор, зав. кафедрой  
акустики (с 1986), декан  
радиофизического факультета  
(1994-2003), проректор  
ННГУ (2003-2015), Лауреат  
Гос. премии РФ (1997),  
Заслуженный деятель науки  
Российской Федерации (2015)





*С.Н. Гурбатов – декан радиофизического факультета*



*С.Н. Гурбатов – проректор ННГУ*

Сергей Николаевич является известным специалистом в области теории нелинейных случайных волн и турбулентности, волн в случайно-неоднородных средах, нелинейной акустики и акустики океана. Им внесен существенный вклад в развитие теории и приложений нелинейных шумовых волн в средах без дисперсии. Сергеем Николаевичем развита теория нелинейных случайных волн и полей различной физической природы, особенностью которых является отсутствие дисперсии, в результате чего происходит лавинная генерация гармоник и образование квазиупорядоченных структур, определяющих динамику и статистику подобных случайных полей. Детально исследована роль инерционной нелинейности при формировании их вероятностных и спектрально-корреляционных свойств. В частности, изучены статистические свойства нелинейных случайных полей в хаотических потоках частиц, в газах с учетом сил давления и взаимодействия разбегающихся волн. Полученные результаты оказали заметное влияние на развитие теории случайных волн и теорию турбулентности. Так, было принято считать, что в зависимости от формы начального спектра имеются два режима автомодельного вырождения турбулентности. С.Н. Гурбатовым показано, что для одномерной акустической турбулентности существует режим, где автомодельность разрушается. Этот результат инициировал поиск критических интервалов для гидродинамической турбулентности. Для потенциальной турбулентности, описываемой векторным уравнением типа Бюргера, было доказано наличие трех универсальных классов вырождения, зависящих от статистики начальных условий, исследованы законы эволюции фрактальных сигналов.

С.Н. Гурбатовым выполнены основополагающие теоретические исследования шумовых нелинейных акустических волн, предложены методы их статистического описания, позволившие детально проанализировать особенности нелинейного самовоздействия и взаимодействия волн. Изучены процессы нелинейной трансформации широкополосных шумовых сигналов и мощных коротких акустических импульсов со сложной структурой. В проведенных совместно с Л. Бьерно (Дания) экспериментах по распространению интенсивного шума подтверждено формирование универсальных асимптотик энергетического спектра. Развита статистическая теория параметрических антенн.





Международный конгресс по акустике, Берлин. 1998.  
С.Н. Гурбатов, Л. Бьерно, К.А. Наугольных

Сергей Николаевич является одним из авторов «модели слипания» (adhesion model), описывающей газ гравитационно взаимодействующих частиц. Эта модель нашла широкое применение в теоретической астрофизике при описании крупномасштабной структуры Вселенной. В 2012 году им совместно с соавторами данной модели опубликован обзор «Крупномасштабная структура Вселенной. Приближение Зельдовича и модель слипания» в ведущем физическом журнале «Успехи физических наук».

В теории распространения волн в случайно-неоднородных средах С.Н.Гурбатовым получены важные результаты об универсальном характере изменения энергии волны, распространяющейся в анизотропной среде со случайными пространственно-временными неоднородностями, о возникновении универсальной формы отраженного локализованного импульса из-за многократного рассеяния в плоскостойких случайно-неоднородных средах.

Сергей Николаевич совместно с коллегами провел несколько циклов исследований, связанных с задачами дистанционного зон-

дирования океана. В экспериментах по обратному рассеянию акустических волн на дискретных случайных неоднородностях показан немонотонный характер зависимости отраженного сигнала от концентрации рассеивателей.

С.Н. Гурбатов является автором свыше 300 научных работ, в том числе 5 монографий и 6 учебников, изданных как в России, так и за рубежом. Его работы опубликованы в ведущих российских и зарубежных журналах: «Известия ВУЗов – Радиофизика», «Акустический журнал», «ЖЭТФ», «УФН», «Физика атмосферы и океана», «Phys.Rev.E» «Mon.Not. R. Astr. Soc.», «ACTA ACUSTICA», «Physics Letters A», «Chaos». Индекс цитирования его работ более 800, индекс Хирша 13 (ISI, Web of Knowledge).

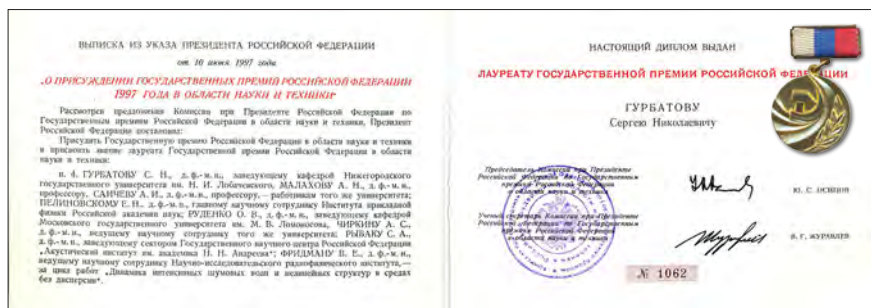
Международные контакты С.Н.Гурбатова связаны с научной работой в университетах Кембридж, Англия (1990), Канзас (1990), Гамильтон, Канада (1992), Стокгольм (1993-2003), Болонья (1993), Турин (1994), Ницца (1996-2014), участие в работе ряда Всероссийских и международных конгрессов, конференций и симпозиумов.

Наряду с интенсивной научной деятельностью С.Н. Гурбатов ведет большую административную и научно-организационную работу. С.Н. Гурбатов – председатель Диссертационного совета Д 212.166.07 по физ. мат. наукам, член Диссертационных Советов при ИПФ РАН и ИФМ РАН, член экспертного совета ВАК по физике, член редколлекции «Акустического журнала» и журнала «Известия вузов. Радиофизика», член правления и вице-президент Российского акустического общества, член Американского акустического общества, член и Председатель оргкомитетов ряда Всероссийских и Международных конференций и научных школ. Три раза входил в совет по присуждению степени PhD в университете Палермо, из них два раза был председателем совета.

С.Н. Гурбатов как проректор ННГУ принимал активное участие в подготовке и реализации инновационной образовательной программы ННГУ в рамках приоритетного национального проекта «Образование» и формировании программы развития ННГУ как нацио-

нального исследовательского университета на 2009 - 2018 годы. ННГУ вошел в число 17 победителей конкурса, проведенного в 2006 году в рамках ИОП "Образование". В 2009 году Нижегородский университет вошел также в число 12 победителей, которым присвоена категория "национальный исследовательский университет" (НИУ). С.Н. Гурбатов был одним из основных разработчиков данной программы и являлся заместителем ее руководителя и исполнительным директором.

С.Н. Гурбатов является Лауреатом Государственной Премии Российской Федерации в области науки и техники (1997 год) за цикл работ: «Динамика интенсивных шумовых волн и нелинейных структур в средах без дисперсии», лауреатом премии Нижнего Новгорода. С.Н. Гурбатов заслуженный профессор Нижегородского университета (1999), Заслуженный деятель науки Российской Федерации (2015).



Диплом и медаль Лауреата Государственной Премии

### **О.В.Руденко, заведующий кафедрой акустики МГУ о Сергее Николаевиче, воспоминания:**

Мне скоро 73. Когда Сергей Николаевич Гурбатов попросил повспоминать и написать, я понял, что почти все забыл. Решил поступить так. В свое время мне очень понравились воспоминания родоначальника советской акустики Сергея Николаевича Ржевкина о молодости Президента АН СССР Сергея Ивановича Вавилова (одни Сергей!). Я перечитал, сопоставил, и многое вспомнил. Действительно, у нас было почти как у них. Меняются детали. Основное – все то

же самое. Поэтому можно взять текст Ржевкина<sup>1</sup> за основу и поменять некоторые слова. Итак,

*Я познакомился с Сергеем Ивановичем в 1911 г. еще студентом 2-го курса.*

Я познакомился с Сергеем Николаевичем Гурбатовым на одной из первых школ по нелинейным колебаниям и волнам, когда он еще был аспирантом 2-го года. В этот момент С.Н. Ржевкин как раз писал в УФН воспоминания о С.И. Вавиллове.

*Сразу после окончания университета в июне 1914 г. нам предстоял призыв на военную службу. Сергей Иванович был зачислен в 25-й саперный батальон в г. Старице, а я – в Гренадерский саперный батальон в Москве.*

Сразу после окончания университета в 1972 году Сергей Николаевич был зачислен в аспирантуру к профессору А.Н. Малахову на радиофак ННГУ, а я – к член-коррпу Р.В. Хохлову на физический факультет МГУ в Москве.

*Обе наши воинские части выехали в Любутский лагерь, расположенный на берегу р. Оки.*

Научная школа «Колебания и волны» проходила в пионерском лагере (пансионате) то ли на Ветлуге, то ли на берегу Оки.

*Здесь нас подвергли тяжелой муштровке, поскольку к интеллигентам в армии относились с нарочитым пренебрежением и часто преднамеренно унижали. В этом отличались как офицеры, так, особенно, и унтер-офицеры. Была в муштровке и положительная сторона — человек приучался понимать силу коллектива и приходил к сознанию, что не следует считать себя венцом создания, а следует примириться с ролью небольшого винтика в огромном механизме.*

<sup>1</sup> Ржевкин С.Н. ВОСПОМИНАНИЯ О С. И. ВАВИЛОВЕ. УФН. 114.538–541 (1974) <https://ufn.ru/ru/articles/1974/11/g/>

В отличие от армии к молодым на школе относились более снисходительно. Крупные ученые рассказывали друг другу, какие они выдающиеся и как много сделали в науке, а мы ничего не понимали. В этом отличались как академики, так и люди помладше. Была в этом и положительная сторона – мы приходили к сознанию, что мы полные дураки и следует примириться с ролью подсобного научного сотрудника в большой организации.

*В свободные дни мы регулярно встречались с Сергеем Ивановичем и отводили душу.*

Это у нас тоже было, но коллективы постарше и помладше не пересекались.

*Я почти не верю своим воспоминаниям о первых научных докладах Сергея Ивановича. Он совершенно не умел владеть речью, произносимые слова были неразборчивы, смысл выступлений с трудом воспринимался слушателями.*

Я почти не помню первых научных докладов Сергея Николаевича. Зато хорошо помню, как мы играли в футбол на обледеневшей площадке в разных командах. Гурбатов тогда был не столь крупным ученым, но быстро бегал, играл корпусом и сносил всех с ног.

*В дальнейшем, путем практики и сознательных усилий, Сергей Иванович достиг совершенных форм лекторского и ораторского мастерства.*

В дальнейшем мы много раз встречались с Гурбатовым на конференциях, в том числе международных. Как-то после моего выступления и доклада профессора Д.Крайтона из Кембриджа Сергей Николаевич произнес знаменитую фразу: «Олег, твой английский гораздо лучше, чем у Крайтона. В твоём докладе я понял все, а у Крайтона – отдельные фразы». Мне доклад Гурбатова тоже показался блестящим – как по содержанию, так и по совершенному английскому. Обсудили, почему так. Пришли к выводу: Гурбатов знает 50

слов, которые знаю я. А Крайтон знает слишком много и выпендривается. Он неправ. Доклад нужно делать на ломаном английском (broken English).

*Начиная с 1919 г. я постоянно виделся с Сергеем Ивановичем в Институте физики и биофизики на Миусской площади, где он стал научным сотрудником.*

Начиная с 1975 года, я постоянно виделся с Сергеем Николаевичем в МГУ, ИПФ и Нижегородском университете, а также изредка в Стокгольме и Карлсруне.

*Сергей Иванович открывает серию своих блестящих работ по воздействию света на вещество и по люминесценции. В этот период, когда Сергею Ивановичу было всего 30 лет: всем становилось ясно, что он займет крупное место в науке.*

Сергей Николаевич открыл серию своих блестящих работ по нелинейной статистической теории. В этот период, когда ему было всего около 30 лет, всем стало ясно, что он займет крупное место в науке. В 1986 году он стал зав.кафедрой, в 1997 г. получил Государственную премию.

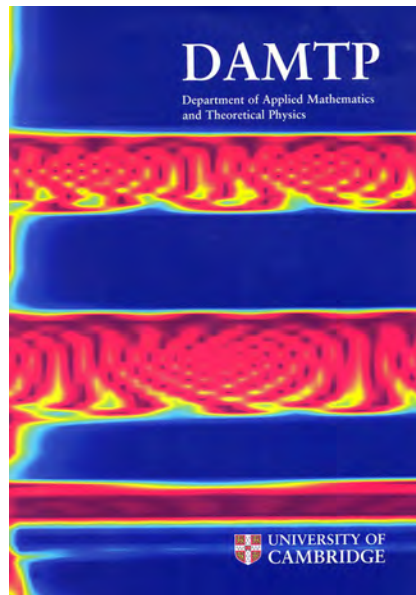
*В дни военной разрухи, перед Брестским миром, Сергей Иванович попал в плен к немцам, но ему посчастливилось встретиться с немецким офицером, который оказался физиком по образованию, и как коллега, легко отпустил Сергея Ивановича под свою ответственность.*

В дни разрухи, после распада СССР, Сергей Николаевич стал часто ездить за границу. Он стажировался у Д.Крайтона в Англии. Затем был в Дании у Л. Бьёрно, в Швеции у Б.Энфло, во Франции у У.Фриша и много где еще. Но настоящие физики по образованию были только в Горьком (Нижем Новгороде), и свои лучшие годы Гурбатов начинал с А.Н. Малаховым и А.И. Саичевым. А еще рядом были НИРФИ и ИПФ АН.





Кембридж, 1990 год. С.Н. Гурбатов, Я.М. Яглом, Г.И. Баренблатт



Кембридж. 1990 год. С.Н. Гурбатов в доме Д. Крайтона – декана факультета прикладной математики и теоретической физики (DAMTP - Cambridge) под прямым потомком яблони, под которой сидел Исаак Ньютон, когда на него благодаря закону всемирного тяготения упало яблоко



С.Н. Гурбатов с рукописью монографии «Nonlinear random waves and turbulence in nondispersive media: waves, rays and particles». Кембридж. 1990 год



Декан радиофизического факультета С.Н. Гурбатов с сотрудниками деканата





Юбилей радиофизического факультета. 1995 год. Ректор ННГУ А.Ф. Хохлов, декан радиофизического факультета С.Н. Гурбатов, полномочный представитель Президента РФ в Нижегородской области Е.В. Крестьянинов



Ректорат Нижегородского университета. 2007 год



Ницца, Франция. Обсерватория Лазурный берег и частная железная дорога Chemins de Provence. CP=РФ!



С.Н. Гурбатов и О.В. Руденко. Карлсруна и Стокгольм, Швеция



## 8.1. Кадровый состав кафедры в 1986-2020 годах Штатные сотрудники

### Преподаватели

Зав. кафедрой профессор С.Н. Гурбатов.  
Профессор А.Н. Бархатов.  
Доценты Н.В. Горская, И.Ю. Грязнова, И.Ю. Демин,  
А.В. Клемина, В.В. Курин, А.И. Мартыанов,  
Н.В. Прончатов-Рубцов.  
Старший преподаватель М.И. Калашников.  
Ассистенты Г.А. Калинин, О.В. Лебедев.

### Научные работники

Старший научный сотрудник С.Х. Шаврацкий.

### Учебно-вспомогательный персонал

Заведующие лабораторией:  
А.И. Мартыанов, Г.Н. Николаев, А.А. Хилько.  
Ведущие электроники: П.Н. Вьюгин, Л.М. Кустов.  
Инженерный состав:  
С.А. Егорычев, Н.В. Курочкин, В. Локтев,  
Н.И. Морозова, А. Отопков, Г.В. Пасманик,  
О.В. Симдянкина, П.Е. Токмаков.

### Совместители

Заведующие филиалом кафедры акустики в ИПФ РАН  
Профессоры А.Л. Вировлянский, В.Ю. Зайцев,  
А.Г. Лучинин, Е.А. Мареев, Л.А. Островский,  
Ю.В. Петухов, А.М. Сутин, А.И. Хилько.  
Доценты М.С. Дерябин, А.Г. Нечаев, Ю.К. Постоенко  
Старший преподаватель И.Н. Диденкулов.

В этом разделе приведены краткие сведения о сотрудниках работавших на кафедре акустики с 1986 года.

### Горская Нина Васильевна

(4.02.1934), доцент

Нина Васильевна Горская работала на кафедре акустики с 1958 года, доцент с 1973 года, с марта 1997 года сотрудник музея ННГУ<sup>1</sup>.



Автор трех и соавтор восьми книг серии «Личность в науке» (Документы жизни), посвящённых жизни и деятельности выдающихся нижегородских учёных-радиофизиков – академиком А.А. Андроновой, В.Л. Гинзбурга, члена-корр. В.С. Троицкого, профессоров М.Т. Греховой, Г.С. Горелика, В.И. Гапонова, М.М. Кобрина, Б.Н. Гершмана, Н.Г. Денисова, А.Н. Бархатова, Н.П. Власова, Н. А. Железцова.

### Грязнова Ирина Юрьевна

(31.10.1964), доцент

Ирина Юрьевна Грязнова окончила радиологический факультет Горьковского государственного университета в 1987 году и как молодой специалист была распределена на кафедру акустики на должность инженера. После окончания аспирантуры (1992-1995 гг.) она защитила кандидатскую диссертацию «Экспериментальное и теоретическое исследование рассеяния волн на хаотических слоях дискретных неоднородностей». С 1995 года и по настоящее время работает преподавателем кафедры акустики, сначала в должности ассистента, старшего преподавателя (с 1997 года), затем доцента (с 2004 года). В 2007 году ей присвоено ученое звание доцента.



И.Ю. Грязнова – квалифицированный преподаватель, выполняет все виды преподавательской деятельности, читает разработанные ею общие и специальные курсы лекций – «Распространение и рассеяние акустических волн в случайно-неоднородных средах», «Методы решения статистических задач акустики», «Акустика неоднородных сред», «Акустика». Как член Методической комиссии радиологического факультета ННГУ, она принимала в 2016-2020 годах активное участие в разработке

<sup>1</sup> Подробную информацию о Н.В. Горской смотрите в первой части книги на стр.19.



бакалаврских и магистерских программ «Радиофизика» и «Фундаментальная информатика и информационные технологии», является автором Основных профессиональных образовательных программ, программ учебных и производственных практик и программ Государственной итоговой аттестации по данным направлениям подготовки студентов.

И.Ю. Грязнова сочетает педагогическую работу с активными научными исследованиями в области акустики неоднородных сред и акустики океана. Основные научные интересы связаны с разработкой дистанционных акустических методов диагностики случайных неоднородностей океанического дна, проведением экспериментов по физическому масштабному моделированию и созданием теоретических моделей рассеяния акустических сигналов на дискретных случайных неоднородностях. Она является автором более 100 научных работ, соавтором нескольких учебно-методических разработок и учебных пособий. В качестве исполнителя участвовала в выполнении г/б, х/д НИР и грантов (гранты РФФИ, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» и др.). С 1996 по 2015 год она курировала выполнение работы по гранту Президента РФ для поддержки ведущих научных школ, который неоднократно выигрывался научным коллективом под руководством С.Н. Гурбатова и А.И. Саичева, охватывающим не только сотрудников кафедры акустики, но и других кафедр ННГУ, сотрудников НИРФИ, ИПФ РАН, ОКБМ. В 2014-2016 годах И.Ю. Грязнова являлась руководителем проекта «Акустические и радиофизические методы диагностики природных и биологических сред», в 2017-2019 годах – ответственным исполнителем проекта «Акустическая диагностика структуры дна на шельфе». Оба этих проекта выполнялись в рамках государственного задания в области науки и техники.

И.Ю. Грязнова активно занимается общественной и организационно-научной работой. Она является членом Российского акустического общества. В 1990-ые годы являлась ученым секретарем Конкурсного центра фундаментального естествознания (КЦФЕ) в секции «Радиофизика». Была ученым секретарем постоянно действующего научного семинара «Акустика» и секции «Акустика» ежегодной научной конференции по радиофизике, является членом методической комиссии и Ученого совета РФФ.

В 2017 году И.Ю. Грязнова награждена Благодарственным письмом Правительства Нижегородской области.

С 2017 года И.Ю. Грязнова является председателем профбюро радиофизического факультета и членом профкома ННГУ.

### Демин Игорь Юрьевич

(15.04.1956), доцент

**Игорь Юрьевич Демин** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1978 году и был распределен инженером на радиофизический факультет, в 1982 году поступил в аспирантуру кафедры бионики и статистической радиофизики и в 1985 году защитил кандидатскую диссертацию (научные руководители – Малахов А.Н. и С.Н. Гурбатов). С 1987 года по 2004 год И.Ю. Демин работал доцентом кафедры физики Нижегородского архитектурно-строительного университета. В 1993 году ему присвоено ученое звание доцента. На кафедре акустики в должности доцента Демин И.Ю. работает с октября 2003 года по настоящее время.



Для магистрантов кафедры акустики радиофизического факультета И.Ю. Демин читает специальные курсы «Численное моделирование в акустике и гидродинамике» и «Акустические методы в биологии и медицине». Им разработаны оригинальные курсы-спецпрактикумы для студентов кафедры акустики направления «Фундаментальная информатика и информационные технологии»: «Численный анализ биомедицинских сигналов», «Информационные технологии в акустическом эксперименте» и «Применение ультразвуковых методов в медицинской диагностике». И.Ю. Демин большое внимание уделяет научно-исследовательской работе студентов – руководству выпускных квалификационных работ, за последние 5 лет им подготовлено более 20 бакалавров и магистров. С 2004 по 2017 год И.Ю. Демин читал лекции и вел практические занятия по дисциплине «Информационные технологии в физической культуре и спорте» для бакалавров и магистров Факультета физической культуры и спорта ННГУ.

И.Ю. Демин успешно сочетает педагогическую работу с научными исследованиями в области нелинейной акустики и медицинской акустики. Им опубликовано более 120 научных работ, в том числе 45 статей в реферируемых российских и зарубежных журналах. В 1992 году И.Ю. Демин проходил научную стажировку в Токийском технологическом институте (Япония) в лаборатории профессора Такусо Сато. В период стажировки в Японии И.Ю. Демин начал проводить исследования в области медицинской акустики: физическое и чис-

ленное моделирование распространения акустических волн в мягких биологических тканях. В ходе выполнения Мегагранта на кафедре акустики в 2011-2015 годах И.Ю. Демин активно работал с коллегами-физиками из МГУ (Москва) и врачами из ПОМЦ (Нижний Новгород) над исследованием эластографии сдвиговой волны применительно к задачам ультразвуковой диагностики. В 2017 году вышла монография «Эластография сдвиговой волны: анализ клинических примеров», в которой И.Ю. Демин являлся соавтором 2 глав. В 2015 году премия издательства МАИК (Международная академическая издательская компания “Наука/ Интерпериодика”) по физике за 2014 год присуждена С.Н. Гурбагову и И.Ю. Демину за цикл работ по биомедицинской акустике, опубликованных в «Акустическом Журнале» в 2012-2014 годах. В 2016 году И.Ю. Демин руководил грантом РФФИ, последние пять лет в качестве исполнителя участвует в выполнении НИР, проводимых на кафедре акустики (2 гранта РНФ, 3 гранта РФФИ и грант Правительства Российской Федерации под руководством ведущего ученого – академика О.В. Руденко). С марта 2009 года и по настоящее время И.Ю. Демин является ученым секретарем Совета радиофизического факультета.

И.Ю. Демин награжден Благодарственным письмом Правительства Нижегородской области (2009), Почетной грамотой Министерства образования и науки РФ (2015), Почетным дипломом Губернатора Нижегородской области (2016).

### **Клемина Анна Викторовна**

(17.03.1976), доцент

**Анна Викторовна Клемина** окончила магистратуру радиофизического факультета Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского в 2007 году по специальности «Радиофизика» и поступила в очную аспирантуру по специальности 01.04.06 – Акустика. В сентябре 2010 года защитила диссертацию «Акустическая интерферометрия биологических жидкостей для медицинской лабораторной диагностики» и ей была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук.



С 2010 года А.В. Клемина работала на кафедре акустики радиофизического факультета, сначала в должности ассистента, с 2011 года в должности старшего преподавателя, с мая 2016 года – в должности доцента кафедры акустики радиофизического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Является автором 53 научных работ, из них 17 статей в журналах (14 из которых – в журналах, рецензируемых ВАК), а также 6 электронных учебно-методических пособий. Область научных интересов лежит в области медицинской акустики, в частности исследования биологических жидкостей методами акустики.

А.В. Клемина вела практические занятия по курсу «Основы механики сплошных сред, читала общий курс «Безопасность жизнедеятельности» на радиофизическом факультете, проводила лабораторные занятия, а также осуществляла руководство курсовыми и дипломными работами. Разработала и читала спецкурс «Применение ультразвуковых методов в медицинской диагностике» для студентов 3 курса.

А.В. Клемина принимала активное участие в общественной жизни радиофизического факультета и Нижегородского университета. Она 2 года работала в приемной комиссии ННГУ им. Н.И. Лобачевского на должности технического секретаря приемной комиссии радиофизического факультета, участвовала в организации профориентационной работы с абитуриентами Нижегородского университета. Являлась ученым секретарем исследовательской школы «Колебательно-волновые процессы в природных и искусственных средах» (руководители С.Н. Гурбагов и А.А. Мальцев). В 2015 году А.В. Клемина занималась разработкой учебной программы нового поколения для аспирантуры по направленности 01.04.06 – Акустика, а с декабря 2015 года по май 2017 года являлась ответственным по работе с аспирантами радиофизического факультета.

А.В. Клемина была соисполнителем грантов государственной поддержки ведущих научных школ, гранта Правительства РФ (Мегагрант); Проектов ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России"; грантов РФФИ. Она получила гранты Американского акустического общества (2008-2009), грант поддержки диссертационных исследований, выполняемых по приоритетным направлениям науки, технологии и техники в рамках проектов «Нижегородского объединенного учебно-научного центра университета и институтов РАН», а также совместно с предприятиями передовых технологий (2009). Она также

являлась лауреатом стипендии министерства образования Нижегородской области им. академика Г.А. Разуваева (2008-2010). Принимала участие в работе секций Международных, Российских и региональных конференций. Имеет дипломы за лучшие доклады молодого ученого на XVIII-XX сессиях Российского Акустического Общества.

### **Василий Викторович Курин**

(15.02.1956), доцент

**Василий Викторович Курин** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета по специальности «Радиофизика и электроника» в 1981 году. На кафедре акустики радиофизического факультета ННГУ В.В. Курин работает с июля 1980 года (ст. лаборант, инженер, ассистент, ст. преподаватель, доцент). Стаж научно-педагогической работы – более 35 лет. В 2018 году В.В. Куриным была защищена диссертация на соискание степени кандидата физико-математических наук.



На радиофизическом факультете ННГУ В.В. Курин читает специальные курсы «Общая акустика», «Техника и методика акустического эксперимента», общий курс «Акустические информационные системы», ведет практические занятия по курсу «Акустические информационные каналы», проводит лабораторные занятия общего и специального радиофизического практикума, проводит консультации по технике безопасности для выпускников факультета – бакалавров и магистров. В период с 2015 по 2019 год он руководил 17 практиками, дипломными и квалификационными работами студентов радиофизического факультета.

В.В. Курин успешно сочетает педагогическую работу с научными исследованиями. Область его научных интересов – нелинейная акустика, акустика мелкого моря. Тематика исследований: экспериментальные исследования взаимодействия и самовоздействия мощных ультразвуковых волн в ограниченных пучках в жидких средах, а также распространение импульсных акустических сигналов в условиях волноводной дисперсии. За последние 5 лет в качестве исполнителя участвовал в выполнении 9 г/б, х/д НИР и грантов (РФФИ, РФФИ и др.).

### **Александр Иванович Мартьянов**

(19.12.1943-27.12.2017), доцент

**Александр Иванович Мартьянов** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1966 году и с 1968 года начал работать на кафедре акустики. А.И. Мартьянов защитил кандидатскую диссертацию в 1985 году, с 1990 года работал в должности доцента кафедры акустики, в 1996 году ему было присвоено ученое звание доцента.



А.И. Мартьянов является квалифицированным преподавателем, пользующимся уважением студентов и коллег. На радиофизическом факультете Мартьянов А.И. читал разработанные им оригинальные курсы лекций «Техника и методика акустического эксперимента», «Физическое моделирование распространения и рассеяния акустических волн в неоднородных средах», «Охрана труда и окружающей среды», «Введение в механику сплошных сред», вел лабораторные занятия общего и специального радиофизического практикума со студентами всех форм обучения, являлся руководителем курсовых и дипломных работ, осуществлял учебно-методическое руководство «Общим радиофизическим практикумом» на кафедре акустики.

Научные интересы А.И. Мартьянова лежали в области прикладной гидроакустики. Им был проведен цикл работ по разработке и изготовлению экспериментальных установок для исследования особенностей процессов ультразвуковой кавитации в открытых ультразвуковых резонаторах, получены оригинальные результаты при изучении пространственно-временного распределения интенсивности кавитационных процессов в стоячей волне. Он является автором 65 научных работ, среди них статьи в реферируемых журналах и доклады в сборниках и трудах международных и Российских конференций.

А.И. Мартьянов активно занимался общественной работой, являясь на протяжении многих лет председателем профсоюзного комитета и членом Ученого Совета радиофизического факультета, а также членом профкома ННГУ. А.И. Мартьянов принимал активное участие в профориентационной работе среди выпускников школ, в проведении «Дней открытых дверей» на радиофизическом факультете.



### **Николай Васильевич Прончатов-Рубцов**

(2.04.1958), доцент

**Николай Васильевич Прончатов-Рубцов** окончил с отличием радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1980 году и был распределен на кафедру бионики и статистической радиофизики на должность инженера. В 1984 году он поступил в очную аспирантуру, после окончания которой с защитой кандидатской диссертации он по распределению с 1987 года и по настоящее время работает на кафедре акустики в должности старшего преподавателя, затем (с 1991 года) доцента. В 1995 году ему присвоено ученое звание доцента.



За годы работы на кафедре Н.В. Прончатовым-Рубцовым разработаны оригинальные общие и специальные курсы лекций. В настоящее время он читает на разных специальностях разработанные им общий курс лекций «Акустические информационные каналы», специальные курсы «Акустика океана», «Распространение звука в океане: теория и приложения» и «Параметрические излучатели звука: теория и применение», осуществляет руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров и магистров.

Являясь членом методической комиссии радиофизического факультета, он принимал активное участие в разработке магистерских программ по направлению подготовки 511500 «Радиофизика» и по магистерской программе 511505 – Акустика. Являясь ученым секретарем дирекции УНЦ «Фундаментальная радиофизика» Федеральной целевой программы «Интеграция», он внес в 1997-2001 годах серьезный вклад в развитие сложившегося в Нижегородском регионе (Нижний Новгород и Саров) уникального научно-образовательного комплекса по фундаментальной радиофизике, включающего в себя все учебные заведения и научные организации региона, ведущие подготовку кадров и проводящие научные исследования по данному направлению. Совместно с ведущими со-

трудниками ИПФ РАН и НИРФИ была проведена коренная модернизация специального лабораторного практикума на кафедре акустики и филиале кафедры в ИПФ РАН.

Н.В. Прончатов-Рубцов успешно сочетает педагогическую работу с активными научными исследованиями в области нелинейной акустики и акустики океана. Он является автором более 170 научных работ и соавтором монографии «Нелинейные акустические явления в структурно-неоднородных средах: эксперименты и модели» (2009 год). В качестве исполнителя и научного руководителя он участвовал в выполнении более 30 г/б, х/д НИР и грантов, выполняемых по важнейшей тематике. Н.В. Прончатов-Рубцов дважды становился лауреатом конкурса «Соросовский доцент» (2000 и 2001 годы).

Н.В. Прончатов-Рубцов активно занимается общественной работой на факультете – был ученым секретарем Совета радиофизического факультета (1988-2009 годы), членом Методической комиссии РФФ. Член Ученого совета РФФ с 1988 года.

Организационно-научная работа: член Российского акустического общества, был ученым секретарем УНЦ «Фундаментальная радиофизика», членом дирекции Инновационной образовательной программы ННГУ (2006-2008 годы). С 2009 по январь 2015 года исполнял обязанности заместителя проректора по научной работе ННГУ. В 2009 году был одним из основных разработчиков Программы развития НИУ ННГУ и с 2009 года входит в состав исполнительной дирекции Программы, курируя ее информационно-аналитическое сопровождение. В 2013 году входил в состав авторов Заявки на Конкурс 5-100 и с 2013 года входит в Проектный офис программы повышения конкурентоспособности ННГУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Награжден Почетной грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации (2008 год) и Благодарственным письмом Правительства Нижегородской области (2012 год). Имеет звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2015 год) и Почетный работник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (2006 год).

### **Олег Валентинович Лебедев**

(1964-2011), ассистент

**Олег Валентинович Лебедев** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1986 году и был распределен молодым специалистом в Североморский филиал Акустического института им. Н.Н. Андреева. С 1989 года работал на кафедре акустики сначала старшим инженером, затем с 1992 по 2003 год - ассистентом. Научные интересы были связаны с теоретическими и экспериментальными исследованиями распространения звука в океанических волноводах. Специализировался в области численного моделирования распространения акустических сигналов в океанических волноводах. Принимал участие в хозяйственных работах и работах по научным грантам, руководил дипломными и курсовыми работами. Автор более 20 научных работ. В 90-е годы внес основополагающий вклад в процесс автоматизации лабораторного эксперимента на кафедре акустики РФФ.



### **Антон Александрович Хилько**

(10.11.1980), зав. лаб. кафедры акустики

**Антон Александрович Хилько** окончил радиофизический факультет ННГУ в 2002 году и с 2005 года работает на кафедре акустики. Кандидат физико-математических наук (2008 год). Должностные обязанности: материально-ответственное лицо кафедры акустики, ведет финансово-хозяйственную деятельность кафедры, закупку, поддержание, обслуживание, списание оборудования и расходных материалов. А.А. Хилько отвечает за выполнение нормативных требований к проведению учебного и рабочих процессов, соблюдение и выполнение различных норм и требований, отчетность в рамках этих норм и требований. Проводит инструктажи по электробезопасности в подразделении, первичные ин-



структажи по охране труда, по линии ГО и ЧС в рамках подразделения. Является ответственным по ГО и ЧС радиофизического факультета. Обеспечивает инженерное сопровождение лабораторного практикума, проводимого на кафедре акустики.

А.А. Хилько является секретарем секции «Акустика» в рамках Конференции по радиофизике. Принимает участие как член научного коллектива в различных научных грантах и исследованиях. Автор 21 публикации в научных журналах (Хирш 5, по данным elibrary). Неоднократный участник и автор публикаций в Трудах Российских и региональных научных конференций.

### **Павел Николаевич Вьюгин**

(05.10.1970), ведущий электроник

**Павел Николаевич Вьюгин** окончил радиофизический факультет в 1998 году и успешно работает на кафедре акустики с 1995 года сначала на должности лаборанта во время обучения, затем инженера и в настоящее время ведущего электроника. Он имеет большой опыт работы и владеет широким спектром профессиональных навыков. В круг задач П.Н. Вьюгина входит наладка и обслуживание большого парка лабораторного оборудования кафедры акустики, сопровождение студентов при выполнении ими лабораторного практикума и проведении лабораторных экспериментов для выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров.



П.Н. Вьюгин принимает активное участие в выполнении экспериментальных исследований по г/б и х/д тематике. За последние пять лет он в качестве исполнителя принимал участие в выполнении гранта Правительства Российской Федерации под руководством ведущего ученого академика О.В. Руденко, был исполнителем в грантах РФФИ, выполняемых на кафедре акустики. П.Н. Вьюгин имеет научные публикации в Акустическом журнале, а также Трудах Российских и региональных научных конференций.

**Геннадий Николаевич Николаев**  
(1946-2013), заведующий лабораторией

**Геннадий Николаевич Николаев** – один из ветеранов кафедры акустики. Начал работать при А.Н. Бархатове. Долше всех работал заведующим лабораторией кафедры акустики. Успешно сочетал обеспечение учебного лабораторного практикума с научной работой. Он обеспечивал проведение экспериментальных работ по грантам и хозяйственным работам и сам принимал непосредственное участие в проведении экспериментов. Автор более 20 научных работ.



**Леонид Михайлович Кустов**  
(1948-2018), ведущий электроник

**Леонид Михайлович Кустов** работал на кафедре инженером, старшим инженером, ведущим электроником. В 1991 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Л.М. Кустов обладал уникальными способностями по созданию макетов лабораторных установок, восстановлению приборного парка. Благодаря его деятельности много новых лабораторных стендов кафедры были автоматизированы и сопряжены с вычислительной техникой. Он был исполнителем огромного количества хозяйственных и научных грантов, в которых при его участии были получены уникальные экспериментальные результаты. Автор более 30 научных работ.



**Александр Григорьевич Лучинин**  
(26.03.1940), профессор 0,25 ставки

**Александр Григорьевич Лучинин** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета, а позднее и аспирантуру (научный руководитель — В.И. Беспалов), и начал работать в

НИРФИ. Затем была работа в ИПФ РАН. Специалист в области гидрооптики и низкочастотной акустики. В 1988 году защитил докторскую диссертацию, имеет более 150 опубликованных работ. Старший научный сотрудник ИПФ РАН, замдиректора (1990-2003), директор отделения гидрофизики и гидроакустики (2003-2011), член Научного совета по комплексной проблеме "Гидрофизика" при Президиуме РАН, член Оптического общества им. Д.С. Рождественского, член экспертного совета РФФИ, член редколлегии «Акустического журнала» и правления Российского акустического общества. В 2010 году награжден премией имени Д.С. Рождественского (совместно с Л.С. Долиным, И.М. Левиным) за цикл работ «Теория инструментального видения подводных объектов».



В 1998-2011 годах А.Г. Лучинин был заведующим вновь созданным в ИПФ РАН филиалом кафедры акустики.

**Евгений Анатольевич Мареев**  
(10.02.1960), профессор 0,25 ставки

**Евгений Анатольевич Мареев** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1981 году. С августа 1981 года по декабрь 1986 года работал в НИРФИ, а с декабря 1986 года перешел на работу в ИПФ АН. С 2011 года директор отделения геофизических исследований ИПФ РАН, возглавляет лабораторию атмосферного электричества, отдел геофизической электродинамики. Доктор физико-математических наук (1999), 29 мая 2008 года избран членом-корреспондентом РАН по отделению наук о Земле по специальности «Физика атмосферы». Является специалистом в области физики атмосферы, атмосферного электричества, генерации и распространения волн в ионосферной и магнитосферной плазме. Вместе со своими сотрудниками выполнил основополагающие работы по теории глобальной атмосферной электрической цепи. Им обнаружены и исследованы так называемые аэроэлектрические структуры. Имеет





работы в области электродинамики тумана, физики турбулентного электрического динамо, а также по инициации разрядов в средней атмосфере.

С 2011 года Е.А. Мареев – заведующий филиалом кафедры акустики в ИПФ РАН. В рамках работы филиала ежегодно к руководству курсовыми и дипломными работами, постановке и ведению лабораторных работ специального практикума привлекаются около 15 научных сотрудников ИПФ РАН, в том числе доктора физ.-мат. наук А.Л. Вировлянский, В.Ю. Зайцев, А.И. Хилько, Ю.М. Заславский, В.Е. Назаров, Ю.В. Петухов, А.В. Лебедев, Ю.И. Троицкая, С.А. Ермаков.

**Юрий Васильевич Петухов**  
(20.12.1952), профессор, 0,5 ставки

**Юрий Васильевич Петухов** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1976 году. Доктор физико-математических наук (1993 год), ведущий научный сотрудник отдела географической акустики – отделения геофизических исследований ИПФ РАН. В 2000 году ему присвоено ученое звание профессора на кафедре акустики.



С 1976 года по 2004 год проводил исследования:

- физико-механических процессов, протекающих при мощных взрывах в природных средах, а также связанных с ними ударно-волновых процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли, а также в звездных атмосферах;
- по дальнему и сверхдальнему распространению акустических, сейсмоакустических и акустико-гравитационных волн в океанических и атмосферных волноводах.

С 2004 года основное направление исследований Ю.В. Петухова – формирование, распространение и фокусировка многомо-

довых акустических пучков в океанических волноводах; при этом особое внимание уделяется описанию каустических и слаборасходящихся пучков.

По соответствующим направлениям исследований им опубликовано 203 научные работы, среди которых 115 статей в центральных научных журналах (Акустический журнал; Известия РАН Физика атмосферы и океана; Письма в Астрономический журнал; Журнал прикладной механики и технической физики; J.Acoust.Soc.Amer.; Acoustic Letters, Simulation).

Член диссертационного совета Д 002.069.01 в ИПФ РАН.

Ю.В. Петухов работал по совместительству на кафедре акустики в должности профессора с 1994 по 2001 год. Разработал и прочитал для студентов 5 курса и магистрантов первого года обучения радиофизического факультета ННГУ специализировавшихся на кафедре акустики по специальности «Физика акустических и гидромагнитных явлений», два курса лекций: «Теория гидроакустических антенн» (ч.1. «Аддитивные апертурные антенны», ч.2. «Антенны с синтезированной апертурой»); «Ударно-волновые явления в сплошных средах».

По материалам лекций опубликованы:

- учебное пособие - Ю.В. Петухов. Теория гидроакустических антенн. .1. Аддитивные апертурные антенны. Н. Новгород: ННГУ, 1999, 144 с.,
- монография - Ю.В. Петухов, А.В. Разин, А.Л. Собисевич, В.И. Куликов. Сейсмоакустические и акустико-гравитационные волны в сплошных средах. М.: ИФЗ РАН, 2013. 279 с.

**Александр Маркович Сутин**  
(16.07.1949), профессор, 0.25 ставки

**Александр Маркович Сутин** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1971 году. После окончания университета работал в ИПФ РАН научным сотрудником, старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией нелинейной акустики. С 1997 года по настоящее время работает профессором-исследователем в Stevens Institute of Technology. В 1979 году защитил кандидатскую, а в 1990 году – докторскую диссертацию. Научные интересы А.М. Сутина связаны с физической и нелинейной акустикой, подводной акустикой и акустической океанографией, приложениями нелинейной акустики к неразрушающему оцениванию.



Практически сразу после окончания университета А.М. Сутин установил и поддерживал тесные связи с кафедрой акустики. В 1993-1997 годах работал по совместительству профессором кафедры акустики. Вел занятия по механике сплошных сред, читал ряд спецкурсов по нелинейной акустике. Совместно с С.Н.Г урбатовым и И.Ю. Деминным исследовал предельные режимы работы параметрических излучателей при больших числах Рейнольдса. Совместно с В.В. Куриным и Л.М. Кустовым в бассейне и ваннах кафедры акустики им были проведены эксперименты по генерации модовой структуры поля параметрическими излучателями и параметрической генерации на пузырьковых слоях.

**Анатолий Львович Вировлянский**  
(6.12.1953), профессор 0.25 ставки

**Анатолий Львович Вировлянский** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1976 году и поступил на работу в НИРФИ. В 1977 году он перешел в ИПФАН. За время работы в НИРФИ и ИПФАН он занимал должности инженера, младшего, старшего и ведущего научного сотрудника, заведующего лабораторией. В 1986 году защитил кандидатскую, а в 1999 году – докторскую диссертацию.

А.Л. Вировлянский является известным специалистом в области акустики океана и распространения волн в случайных средах, автором 170 научных работ, членом Российского Акустического общества и Американского Акустического общества. Основными направлениями его деятельности являются теоретическое изучение распространения волн в случайно-неоднородных подводных звуковых каналах, развитие методов управления полем, возбуждаемым в волноводе вертикальной антенной, а также методов решения обратных задач акустики океана. Он много занимался анализом эффектов лучевого и волнового хаоса в задачах о дальнем распространении звука в океане. Ряд исследований по этой тематике он выполнил в сотрудничестве с зарубежными коллегами во время своих визитов в Институт Куранта (Нью-Йорк, США). С 2016 года основным направлением его исследований стало изучение компонент звуковых полей в океане, которые устойчивы по отношению к вариациям параметров подводных волноводов и поэтому могут быть достаточно точно предсказаны, несмотря на неизбежные неточности модели среды, используемой для расчетов.



Наряду с теоретической работой А.Л. Вировлянский неоднократно принимал участие в планировании и проведении экспериментальных исследований. Он руководил выполнением натурных измерений сигналов на стационарных акустических трассах в Черном и Охотском морях, многократно участвовал в обработке результатов натурных экспериментов, в том числе совместного российско-американского эксперимента на стационарной трассе Гавайи – Камчатка. В последние годы он активно занимается созданием метода реконструкции поля источника звука в свободном пространстве по измерениям поля, которое этот источник возбуждает в бассейне с отражающими границами.

А.Л. Вировлянский является членом диссертационных советов Д002.069.01 в ИПФ РАН и Д212.166.07 в ННГУ, экспертом РФФИ и РНФ.

На кафедре акустики А.Л. Вировлянский работал в 1998-2002 годах. Он читал спецкурс "Акустические волны в случайно-неоднород-

ных средах", а также руководил практическими занятиями студентов по теме "Механика сплошных сред". Параллельно с педагогической деятельностью совместно с сотрудниками кафедры и студентами он занимался изучением взаимосвязи лучевого и модового представлений поля в волноводе. Наиболее важным результатом, полученным в этом направлении, стало введение понятия зон Френеля для мод, являющихся аналогами обычных зон Френеля лучей. Эффективность применения введенных понятий при описания рассеяния мод на крупномасштабных неоднородностях была продемонстрирована при анализе данных лабораторного эксперимента, выполненного на кафедре специально для этой цели.

**Владимир Юрьевич Зайцев**  
(22.04.1960), профессор 0.25 ставки

**Владимир Юрьевич Зайцев** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1982 году. После службы в рядах ВС СССР в 1983-1985 годах он поступил на работу в ИПФАН. В 1990 году защитил кандидатскую диссертацию, связанную с исследованием параметрического излучения звука в океанических волноводах, в ходе подготовки которой модельные эксперименты были выполнены на кафедре акустики совместно с сотрудниками кафедры. В 1997 году защитил докторскую диссертацию, связанную с нелинейным преобразованием звуковых волн в структурно-неоднородных средах. В период с 1998 по 2013 год В.Ю. Зайцев неоднократно приглашался для совместных исследований в зарубежные университеты – в Бельгии, Германии, Франции, Австралии и США. В.Ю. Зайцевым был получен ряд международно-признанных результатов по исследованию механизмов структурно-обусловленной акустической нелинейности упругих сред и применению нелинейных эффектов для диагностических целей. За цикл этих исследований в 2009 году В.Ю. Зайцев (совместно с Л.А. Островским и В.Е. Назаровым) был удостоен премии РАН им. Л.И. Мандельштама по физике.



С 2015 года В.Ю. Зайцев является руководителем лаборатории волновых методов диагностики структурно-неоднородных сред в Отделении геофизических исследований ИПФ РАН. Кроме пионерских результатов по исследованию структурно-обусловленных акустических эффектов и их использованию в сейсмо-акустической диагностике и неразрушающем контроле в последние годы под руководством В.Ю. Зайцева было сформировано новое направление в биомедицинской диагностике – компрессионная оптическая когерентная эластография (К-ОКЭ). На ее основе с использованием высокоразрешающего картирования жесткости биологических тканей был предложен новый, не имеющий в мире аналогов метод сегментирования морфологической структуры биологических тканей, сравнимый по информативности и точности с сегментированием классических гистологических изображений. При этом, в отличие от традиционной гистологии, ОКЭ-сегментирование может выполняться на свежееизвлеченных образцах и даже прижизненно. В.Ю.Зайцев также имеет работы и по развитию других новых модальностей оптической когерентной томографии - оптической когерентной ангиографии, лимфографии и характеризованию релаксационных свойств биотканей. В последние годы такие новые диагностические возможности активно используются в исследованиях по онкологии, проводимых в Приволжском исследовательском медицинском университете. Во многих отношениях эти новые методы не имеют аналогов за рубежом.

В.Ю. Зайцев активно участвует в руководстве научной работой студентов и аспирантов, в том числе имеет опыт со-руководства аспирантами во время неоднократных зарубежных визитов. Можно отметить, что во Франции два PhD-диссертанта (Винсент Турна и Лоран Филинжер из Лаборатории акустики университета Дю Мэн, г. Ле Ман), у которых В.Ю.Зайцев был со-руководителем, удостоены премии И. Рокара (Prix Yves Rocard), присуждаемой Акустическим обществом Франции за лучшие работы молодым исследователям. В.Ю. Зайцев входит в число наиболее активно цитируемых в мире российских исследователей (более 1300 цитирований с 2015 года).

Совместно с сотрудниками кафедры акустики С.Н.Гурбатовым и Н.В. Прончатовым-Рубцовым Н.В им было подготовлено учебное пособие «Нелинейные акустические явления в структурно-неоднородных средах: эксперименты и модели» Изд-во ИПФ РАН, 2009. 268 с.



**Александр Иванович Хилько**  
(07.06.1952), профессор 0.25 ставки

**Александр Иванович Хилько** закончил радиофизический факультет ГГУ в 1975 году и поступил на работу в НИРФИ младшим научным сотрудником. С 1982 года работает в ИПФАН младшим научным сотрудником (1982-1986), старшим научным сотрудником (1986 - 2000), заведующим лабораторией акустических методов в гидрофизике (с 2000 года по настоящее время), отдел геофизической акустики. Кандидат физико-математических наук (1988 год). Доктор физико-математических наук (диссертация «Физические основы наблюдения пространственно-локализованных неоднородностей с помощью частично-когерентных полей в плоскостойких волноводах», 2006 год).



Область научных интересов – теоретические и экспериментальные исследования низкочастотной и высокочастотной акустической томографии в мелком море. Исследование особенностей возбуждения, распространения и дифракции фокусированных согласованных с волноводом акустических сложно модулированных импульсных сигналов. Решение обратных задач наблюдения неоднородностей в гидроакустических волноводах при использовании частично-когерентных гидроакустических полей. Разработка методов высококогерентной томографической реконструкции параметров пространственно-локализованных и случайно-распределенных неоднородностей для решения прикладных задач освещения подводной обстановки, акустической диагностики неоднородностей дна и толщи океана, разведки нефтяных и газовых месторождений на морском шельфе, навигации и звукоподводной связи при подводных работах. Участвовал в должности заместителя руководителя и руководителя в 8 морских научных экспедициях в Баренцевом, Черном, Балтийском и Каспийском морях. Общее число научных публикаций более 300, из них статей в рецензированных журналах более 80, три монографии.

На кафедре акустики А.И.Хилько работал по совместительству профессором в 2012-2020 годах и читал курсы для магистров по специализации «Фундаментальная радиофизика»:

- «Физические и технологические основы построения систем акустического наблюдения в неоднородных океанических волноводах»,

- «Согласованные с океаническим волноводом гидроакустические каналы передачи информации».

Руководил подготовкой студентами и магистрами более 10 дипломных работ, 5 магистерских диссертаций, а также подготовкой двумя аспирантами диссертаций на соискание степени кандидата физико-математических наук.

**Михаил Сергеевич Дерябин**  
(30.01.1984), доцент 0.5 ставки

**Михаил Сергеевич Дерябин** окончил в 2007 году радиофизический факультет ННГУ и поступил в аспирантуру НИРФИ (научный руководитель Д.А. Касьянов). В 2012 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Приборы и методы экспериментальной физики». Проработал в НИРФИ до 2016 года. Продолжил свою деятельность в ИПФ РАН. С 2017 года является заведующим сектора «Акустических технологий». Область научных интересов: нелинейная акустика, акустические измерения в различных средах. Начиная со студенческих лет принимает активное участие в научной работе кафедры акустики. Выполняет экспериментальные исследования в рамках Ведущей научной школы и грантов РФ. С 2017 года преподаёт на кафедре акустики, читает курсы, связанные с акустическими измерениями.



**Игорь Николаевич Диденкулов**  
(17.10.1954), ст. преп. 0,5 ст.

**Игорь Николаевич Диденкулов** окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета в 1977 году и как молодой специалист был распределен во вновь образованный Институт прикладной физики академии наук (ИПФ АН СССР) на должность стажера-исследователя. После окончания стажировки в 1979 году он последовательно занимал должности инженера,



младшего научного сотрудника, научного сотрудника, старшего научного сотрудника (с 2002 года по настоящее время).

И.Н. Диденкулов является высококвалифицированным исследователем в области использования акустических методов в диагностике неоднородных и многофазных сред, распространения звука в океане, он также занимается внедрением результатов исследований в практические задачи. На протяжении многих лет он участвовал в выполнении ответственных НИР и ОКР в качестве исполнителя и руководителя. Несколько разработанных им методов диагностики многокомпонентных сред внедрены в экспериментальные исследования в РФЯЦ-ВНИИЭФ, одно изделие внедрено в серийное производство. И.Н.Диденкулов – участник нескольких комплексных морских экспедиций, в том числе, в качестве руководителя. Он участвовал в качестве исполнителя и руководителя грантов РФФИ, исполнителя в Мегагранте на кафедре акустики ННГУ под руководством О.В. Руденко и С.Н. Гурбатова. Им опубликовано более 100 работ.

Контакты с кафедрой акустики И.Н.Диденкулов наладил еще в 80-е годы, но активное участие в деятельности кафедры началось с началом работы С.Н. Гурбатова в должности заведующего кафедрой. С тех пор И.Н. Диденкулов совмещал работу в ИПФ РАН с работой на кафедре, участвуя в научной и преподавательской работе. Он подготовил более 25 специалистов, бакалавров и магистров – выпускников кафедры. Магистерская работа его студента была отмечена в 2005 году только что учрежденной медалью Минобрнауки за лучшую научную работу, а сам И.Н. Диденкулов – грамотой министерства. Он участвовал в разработке нескольких лабораторных работ и методических пособий. На протяжении многих лет он читает на кафедре спецкурс «Актуальные проблемы акустики».

И.Н. Диденкулов участвовал во многих российских и международных конференциях во многих странах, в том числе с приглашенными докладами, был руководителем секций, посвященных проблемам акустической диагностики. Он является членом правления Российского акустического общества (РАО), был одним из организаторов Нижегородских сессий РАО.



Кафедра акустики. Профессор С.Н. Гурбатов



Кафедра акустики. Юбилей радиофизического факультета. 2015 год  
Доцент И.Ю. Демин, доцент А.В. Клемина, В.А. Клемин

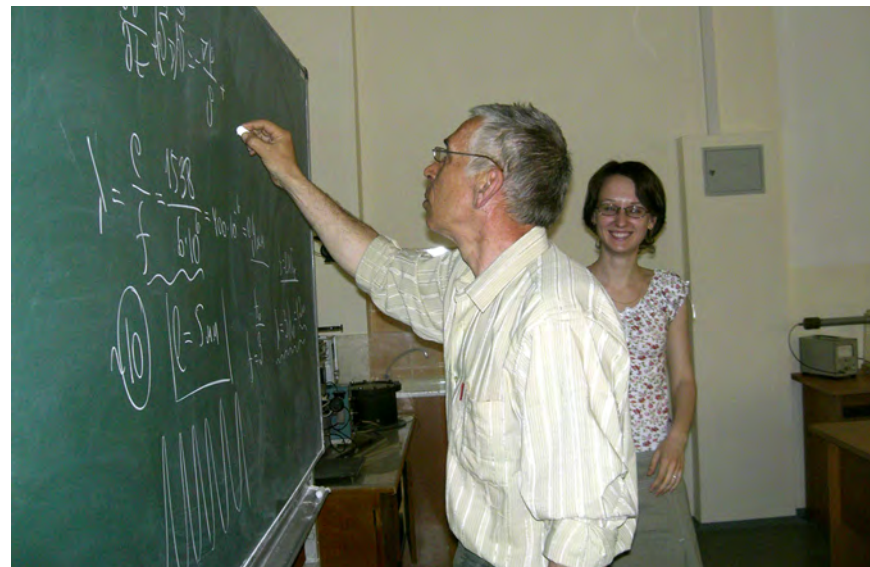




Кафедра акустики. Доцент И.Ю. Грязнова, доцент Н.В. Прончатов-Рубцов. 2006 год



Кафедра акустики. А.И. Малеханов, доцент Н.В. Прончатов-Рубцов, ст. преподаватель И.Н. Диденкулов, профессор В.Ю.Зайцев. 2008 год



Кафедра акустики. Доцент В.В. Курин. 2007 год



Кафедра акустики, бассейн. Л.М. Кустов, Г.Н. Николаев





Аспиранты кафедры. Королевский Технологический институт (KTH, Royal Institute of Technology), Стокгольм. С.Н. Гурбатов, Галина Пасманик и Сергей Симдянкин. 1996 год

## 8.2. Кадровый состав кафедры в 1986–2020 годах. Аспиранты и соискатели (с указанием года защиты и названия диссертации)

**Леонид Михайлович Кустов**

«Экспериментальные исследования взаимодействия акустических волн в воде с неоднородным распределением пузырьков газа». 1991 год. Специальность 01.04.06 – акустика.



Автореферат диссертации  
Л.М. Кустова

**Ирина Юрьевна Грязнова**

«Экспериментальное и теоретическое исследования рассеяния волн на хаотических слоях дискретных неоднородностей». 1995 год. Специальность 01.04.06 – акустика.

В настоящее время Ирина Юрьевна Грязнова – доцент кафедры акустики.



И.Ю. Грязнова на конференции молодых ученых, Ницца. 1995 год



Аспиранты кафедры. Королевский Технологический институт, Стокгольм. Галина Пасманик, С.Н. Гурбатов, Сергей Симдянкин, Иван Павлов. 1996 год  
Александр Мошков. 2001 год

### Галина Валерьевна Пасманик

«Нелинейная эволюция сигналов со сложной структурой в средах без дисперсии». 2000 год.

В 1991 году после окончания лицея №40 Г.В. Пасманик поступила на радиофизический факультет ННГУ. Специализировалась на кафедре акустики, с 1994 года работала на кафедре в должности младшего научного сотрудника. В 1996 году проходила стажировку в Королевском Технологическом институте (КТН), Стокгольм, Швеция. Принимала участие в российских и международных научных конференциях, является стипендиатом Американского Акустического Общества. В 2000 году получила государственную научную стипендию для молодых ученых России.

В 1997 году Г.В. Пасманик защитила диплом магистра под руководством С.Н. Гурбатова. В том же году поступила в аспирантуру по специальности 01.04.06. До марта 2004 года работала на кафедре акустики в должности ведущего программиста. В настоящее время работает в ООО «Мера НН» руководителем отдела.



После семинара в Королевском Технологическом институте.  
Г.В. Пасманик, С.И. Симдянкин. 1996 год

### Александр Юрьевич Мошков

«Нелинейная эволюция структур в средах без дисперсии и диффузия частиц». 2000 год. Специальность 01.04.03 – радиофизика.

Диссертация посвящена изучению формирования ударных волн, описывающих целый ряд явлений в акустике и астрофизике.

В 2001 году А.Ю. Мошков проходил стажировку в центре параллельных вычислений и в департаменте механики в Королевском Технологическом институте (КТН).

Имеет 12 научных работ, в том числе публикации в реферируемых журналах Physical Review E (2010), Physica D (2003). В настоящее время работает в компании, занимающейся микропроцессорными картами и платежными решениями, заместитель генерального директора.



Александр Мошков в КТН с соавторами статьи  
“The inner structure of Zeldovich pancakes” (Physica D) D.Fanelli и С.Н. Гурбатовым.  
Центр параллельных вычислений Королевского Технологического института. 2001 год



### Михаил Юрьевич Петухов

«Параметрическая генерация акусто-гравитационных волн в атмосфере». 2004 год. Специальность 01.04.06 – акустика.



В 1995 году М.Ю. Петухов поступил на радиофизический факультет ННГУ. Получил диплом магистра радиофизики и поступил в аспирантуру кафедры акустики. В 2004 году защитил кандидатскую диссертацию (научный руководитель проф. С.Н. Гурбатов). В 2004-2005 годах работал в должности ведущего программиста на кафедре акустики. Опубликовал 6 работ в рецензируемых журналах.

В ноябре 2005 года перешел на нефтеперерабатывающий завод «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез». В июне 2012 года перешел на нефтеперерабатывающий завод «Петротел-ЛУКОЙЛ» (Румыния). С 2014 года является начальником планово-экономического отдела.

М.Ю. Петухов с 2009 года занимается прикладными вопросами применения методов математического программирования для построения оптимальных производственных планов в задачах нефтепереработки и построением моделей нефтеперерабатывающего завода в системах автоматизации бизнес-процессов. По данной тематике опубликовано 15 статей в рецензируемых журналах и получено два свидетельства на программы ЭВМ.

### Антон Александрович Хилько

«Исследование особенностей построения томографических изображений с помощью высокочастотных гидроакустических полей в океанической среде». 2008 год. Специальность 01.04.06 – акустика.

В настоящее время А.А. Хилько – ведущий лабораторией кафедры акустики.



Антон Хилько во время визита в университет Луизианы в Лафайете (США). 2011 год

### Евгений Валерьевич Макаров

«Исследование изменчивости ветрового волнения радиофизическими методами». 2009 год. Специальность 01.04.03 – радиофизика, 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы



Е.В. Макаров поступил на радиофизический факультет ННГУ в 2000 году по специальности «Фундаментальная радиофизика и электроника». В 2006 году окончил магистратуру, и с 2006 по 2009 годы обучался в аспирантуре на кафедре акустики. Научными руководителями аспирантуры были д.ф.-м.н. Сергей Николаевич Гурбатов и д.ф.-м.н. Станислав Александрович Ермаков (ИПФ РАН). В аспирантуре занимался изучением нелинейных волновых процессов на морской поверхности методами радиолокационной диагностики. С 2003 по 2009 год участвовал в ряде научных экспедиций ИПФ РАН в акватории Черного моря, а также в нескольких региональных экспедициях в акватории Горьковского моря, в ходе которых исследовалась динамика слоев поверхностных веществ на поверхности воды в присутствии ветра и течений и особенности обнаружения этих поверхностных явлений методами дистанционного зондирования. В 2009 году защитил кандидатскую диссертацию.

В настоящее время работает в технологической компании "SWAT Mobility" в Сингапуре, руководит отделом анализа данных и разработки алгоритмов оптимизации логистики для динамических транспортных систем, внедряемых в странах Юго-Восточной Азии. Сотрудничал с исследовательской группой ИНПС (Institute of High Performance Computing, Singapore) в исследовании характеристик сетей общественного транспорта разных городов мира. Научные публикации доступны на google scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=VNBZEOUAAAJ>.



В экспедиции



### Анна Викторовна Клемина

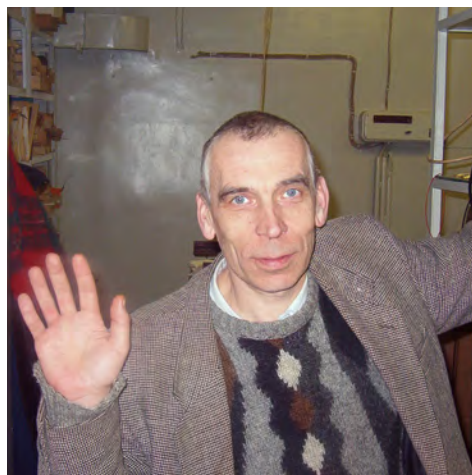
«Акустическая интерферометрия биологических жидкостей для медицинской лабораторной диагностики». 2010. Специальность 01.04.06 – акустика



Дипломы Ани Клеминой: Российское акустическое общество и Лауреат стипендии академика Г.А.Разуваева

### Василий Викторович Курин

«Экспериментальное исследование распространения интенсивных акустических пучков со сложной пространственно-временной структурой». 2018. Специальность 01.04.06 – акустика.



### Сергей Симдянкин

2001. PhD. Королевский Технологический институт, Швеция

Выпускник радиофизического факультета ННГУ 1996 года Сергей Симдянкин перед поступлением в аспирантуру имел 21 научную работу, в том числе 5 публикаций в реферируемых журналах. Он поступил в аспирантуру Королевского Технологического института (КТН), где получил степени лицензиата и доктора философии.



#### Из воспоминаний Сергея Симдянкина:

«Во время учебы на радиофизическом факультете мне нравилась волновая теория. Выбор кафедры акустики был сделан потому, что в акустике волны скалярные, а в электродинамике - векторные. С одной компонентой казалось, что справиться было проще. Первую курсовую работу делал по колебаниям тонких пластин и диаграммам направленности акустических излучателей. Во время этой работы увлекся компьютерным моделированием - диаграммы направленности на экране компьютера выглядели очень красиво. В 1994-м и 1996-м годах защитил дипломные работы по распространению акустических сигналов в мелководных волноводах с поглощающим дном и дифракции собственных волн волноводов в лучевом представлении.

В 1995-1997-х годах часть времени работал в Стокгольме над моделями акустической турбулентности. Эта работа проводилась в тесном взаимодействии с С.Гурбатовым и завершилась защитой лицензиата в Стокгольмском университете. В 2001-м году защитил степень доктора философии (PhD) в Стокгольмском университете и Королевском Технологическом институте. В течение длительного времени поддерживал связи с кафедрой акустики и публиковал статьи совместно с её сотрудниками. В 2009-м году перевел книгу "Нелинейные волны и структуры в средах без дисперсии" на английский язык.

Работал в КТН Royal Institute of Technology, University of Montreal, University of Cambridge, Tohoku University, University of Bremen, Newcastle University. В настоящее время работаю старшим научным сотрудником Даремского университета (Durham University) в Англии.»

Сергей Симдянкин с Сергеем Карабасовым в Кембридже. 2009 год. Сергей Карабасов – сотрудник Queen Mary, University of London, в настоящее время является участником гранта Российского научного фонда, выполняемого на кафедре акустики.



### Иван Павлов

2002, лицензиат, Королевский Технологический институт

Иван Павлов закончил радиофизический факультет ННГУ в 1992 году, по распределению работал инженером на кафедре акустики до 1995 года, занимаясь численным моделированием распространения звука. В 1995 году переехал в Стокгольм, где с 2000 по 2002 год учился в аспирантуре у профессора Бента Энфло на факультете теоретической механики в Королевском Технологическом институте. В 2002 году защитил диссертацию на тему "Дифракция звука от точечного источника на барьерах с периодическим профилем края" (Diffraction of Sound from a Point Source Against Screens with Periodical Edge Profiles). Впоследствии занимался разработками программного обеспечения для финансовой отчетности крупных концернов.

С 1995 года параллельно учебе и работе занимается компьютерной музыкой, автор более 40 пластинок, изданных под псевдонимом СОН в разных странах [<http://post-pop.org/cv.html>]. Учредитель нижегородского Фонда Электронной Музыки.



Российско-Шведский музыкант Иван Павлов, известный под псевдонимом СОН (Сoh)

### Мария Сергеевна Лабутина

М.С. Лабутина в 2014 году с отличием закончила магистратуру радиофизического факультета ННГУ и поступила в аспирантуру по направлению «Акустика». Круг ее научных интересов связан с исследованием эффективности вертикальных антенных решеток в океанических волноводах. Является автором 26 научных работ, из которых 8 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК, лауреатом стипендии Президента Российской Федерации за 2017-2018 год, стипендии Акустического Американского Общества «ASA» и неоднократно стипендии имени академика Г.А. Разуваева, дипломантом II Всероссийской акустической конференции (2017 год), и XXXII сессии Российского Акустического Общества (2019 год). В 2017-2018 году в качестве заместителя декана по работе с аспирантами принимала активное участие в подготовке и проведении аккредитации вуза. В 2018 году Мария Лабутина с отличием закончила аспирантуру. В настоящее время находится в отпуске по уходу за ребенком.



*Не все аспиранты дошли до защиты и даже до конца аспирантуры. Трагически погиб аспирант В.А. Тихонов, лауреат стипендии имени академика Г.А. Разуваева. Часть ушла по семейным обстоятельствам, два аспиранта резко сменили поле своей деятельности, один стал профессиональным артистом разговорного жанра, а другая стала успешным профессиональным дизайнером кукол. Часть аспирантов перешла на работу в высокотехнологические компании, как правило связанные с информационными технологиями и электроникой. Приведем здесь лишь один пример:*

### Валерий Владимирович Черепенников

В.В. Черепенников с отличием закончил радиофизический факультет ННГУ в 2000 году и поступил в аспирантуру. Успел опубликовать в Акустическом журнале статью, посвященную эволюции интенсивных акустических шумов на длинных трассах. В то же время он участвовал в проектах с «машинным зрением», компьютерной обработкой изображения и звука. В





дальнейшем полностью перешел в корпорацию Intel, где возглавлял коллектив разработчиков по созданию решений на основе платформ Intel — сначала суперкомпьютеров, а затем мобильных клиентских систем. В мае 2013 года стал генеральным директором по исследованиям и разработкам Intel в России. 7 апреля 2020 года компания Huawei сообщила о назначении Валерия Черепенникова на должность директора лаборатории высокопроизводительных вычислений Российского Исследовательского Института Huawei (Huawei Russian Research Institute, RRI) – R&D подразделения компании в России. Валерий будет активно вовлечен во взаимодействие с отраслевыми партнерами и совместные разработки с российскими университетами и научными коллективами.

### **Исследовательская школа «Колебательно-волновые процессы в природных и искусственных средах»**

В рамках программы развития ННГУ как национального исследовательского университета на радиофизическом факультете создана исследовательская школа «Колебательно-волновые процессы в природных и искусственных средах» (<http://www.rfwave.unn.ru/>). Основной целью Исследовательской школы является подготовка аспирантов и магистрантов к профессиональной деятельности в области фундаментальных и прикладных научных исследований и в высокотехнологичных отраслях экономики на уровне современных международных стандартов. Базовые подразделения:

- кафедра акустики;
- кафедра теории колебаний и автоматического регулирования;
- кафедра бионики и статистической радиофизики;
- кафедра математические методы в радиофизике;
- лаборатория биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики «МедЛаб».

Соруководители школы: зав. кафедрой акустики, профессор С.Н. Гурбатов, зав. кафедрой статистической радиофизики и мобильных систем связи А.А. Мальцев.

Неоднократно аспиранты кафедры А.В. Клемина, Е.В. Макаров, В.А. Тихонов становились Лауреатами стипендии имени академика Г.А. Разуваева. В 2009 году А.В. Клемина получила стипендию Американского акустического общества (ASA International Student

Grant) и Грант поддержки диссертационных исследований, выполняемых по приоритетным направлениям науки, технологии и техники в рамках проектов «Нижегородского объединенного учебно-научного центра университета и институтов РАН». А.В. Клемина и А.А. Хилько остались работать на кафедре акустики, а Е.В. Макаров стал работать в ИПФ РАН.

Студенты и аспиранты кафедры проходили стажировки в Центре параллельных вычислений и в Департаменте механики Королевского Технологического института – Стокгольм, Швеция (1994 год – 1, 1995 год – 1, 1996 год – 2) (И. Павлов, С. Симдянкин, Г. Пасманик, А. Мошков), участвовали в работе международных конференций в Англии (Кембридж - 1993) и Франции (Ницца – 1995), М. Лабутина прошла включенное обучение в университете г. Неймиген, Нидерланды.



Студентка кафедры акустики Мария Лабутина в Голландии

### **Выпускница кафедры акустики Ирина Диденкулова**

Доктор физико-математических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник ННГУ имени Р.Е. Алексеева, старший научный сотрудник ИПФ РАН, лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых за 2014 год.







Сотрудники кафедры акустики. 1999 год. Слева направо: А.И. Мартыянов, П.Н. Вьюгин, В.В. Курин, Г.Н. Николаев, Н.В. Прончатов-Рубцов, И.Ю. Грязнова, С.Н. Гурбатов, О.В. Симдянкина, Н.В. Горская, Л.М. Кустов, А.Л. Вировлянский



Сотрудники кафедры акустики в девяностые годы. Сидят: Г.Н. Николаев, Н.В. Горская, Ю.В. Петухов, И.Ю. Грязнова. Стоят: С.И. Симдянкин, Н.В. Прончатов-Рубцов, С.Н. Гурбатов, О.В. Лебедев, А.И. Мартыянов, Л.М. Кустов



Благодарное собрание. 2000 год. Сидят: В.В. Курин, С.Н. Гурбатов, И.Ю. Демин, Н.В. Прончатов-Рубцов, С.А. Егорычев, Л.М. Кустов, Г.Н. Николаев. Стоят: Ю.В. Петухов, И.Ю. Грязнова, О.В. Лебедев, Г.В. Пасманик, С.И. Симдянкин, Н.В. Горская, Г.Н. Мартыянов



Коллектив кафедры акустики. 2004 год. Сидят: И.Ю. Грязнова, Н.В. Горская, Г.В. Пасманик, Г.Н. Николаев. Стоят: Н.В. Прончатов-Рубцов, Л.М. Кустов, А.И. Мартыянов, И.Ю. Демин, С.Н. Гурбатов, В.В. Курин, А.Ю. Мошков, М.Ю. Петухов, И.Н. Диденкулов, Ю.В. Петухов





Кафедра акустики. 2002 год. Сидят: Л.М. Кустов, Г.В. Пасманик, Д.А. Касьянов.  
Стоят: О.В. Лебедев, А.Ю. Мошков, И.Ю. Грязнова, И.Ю. Демин



Кафедра акустики. 2007 год. Сидят: А.И. Мартыянов, А.В. Клемина, А.Г. Лучинин,  
С.Н. Гурбатов, Н.В. Прончатов-Рубцов, Г.Н. Николаев.  
Стоят: И.Ю. Демин, М.С. Дерябин, А.Л. Вировлянский, А.И. Хилько,  
В.Ю. Зайцев, И.Ю. Грязнова, Л.М. Кустов



Кафедра акустики. 2014 год. Сидят: М.С. Лабутина, И.Ю. Грязнова, А.В. Клемина,  
А.А.Хилько. Стоят: А.И. Мартыянов, Д.А. Касьянов, П.Н. Вьюгин, В.В. Курин,  
Н.В. Прончатов-Рубцов, С.Н. Гурбатов, И.Н. Диденкулов, И.Ю. Демин



Кафедра акустики – один из организаторов XIX сессии  
Российского акустического общества (РАО - 2007)

## 9. Учебно-методическая работа на кафедре

Одним из естественных периодов в работе университетских кафедр является пятилетний цикл. Как правило, преподаватели избираются на пятилетний срок. Заведующий кафедрой отчитывается о своей работе и избирается раз в пять лет. Используя эти отчеты, мы попытались восстановить основные события в жизни кафедры. Именно поэтому данные об учебной и научной работе приводятся в соответствии с этими датами и отчетами заведующего кафедрой.

**1986-1991.** К сожалению этот период пришелся на докомпьютерную эпоху и компьютеры с редакторами типа хирайтер. Поэтому мы вынуждены здесь основываться только на воспоминаниях ветеранов кафедры.

Кафедра обеспечивает проведение всех видов занятий по курсу «Механика сплошных сред», чтение курсов по выбору и спецкурсов, проведение лабораторных работ общефизического и специального радиофизического практикума, подготовку специалистов-радиофизиков со специализацией «акустика». В течение всех пятилетних циклов этот вид занятий сохранялся на кафедре. Поэтому в дальнейшем мы будем писать только об изменениях в педагогической нагрузке.

Первые годы этого периода основной курс лекции «Механика сплошных сред» читает профессор Лев Аронович Островский, совместитель из ИПФАН. Через три года, наряду с лекционным курсом, появились практические занятия, и вместо зачета по курсу появился экзамен. Практические занятия по курсу наряду со штатными преподавателями вели совместители из ИПФАН А.М. Сутин, А.Л. Вировлянский. В дальнейшем этот курс стал читать заведующий кафедрой, профессор С.Н. Гурбатов.

**1991-1996.** В этот период на кафедре открыта магистратура по специальности «Физика акустических и гидродинамических явлений». Кафедра принимала участие в подготовке стандарта Госкомвуза по данной специальности. Для магистрантов были разработаны 3 новых спецкурса и один общий курс, поставлены две новых специ-

альных лабораторных работы. Об эффективности магистратуры можно судить по тому факту, что при поступлении в аспирантуру выпускник 1996 года С. Симдянкин имел 21 научную работу, в том числе 5 публикаций в реферируемых журналах. В связи с открытием на факультете новой специальности «Информационные системы», к работе на кафедре привлечен заведующий отделом «Автоматизации научных исследований» ИПФ РАН Ю.К.Постоеенко.

За этот период на кафедре было 2 Соросовских аспиранта, 3 Соросовских студента, 3 студента получали стипендию Американского акустического общества, один получил международный студенческий грант по теоретической физике. Студенты кафедры принимали участие в выполнении работ по 3 грантам РФФИ, одного гранта Минвуза, гранта РФФИ-ИНТАС и одного гранта Международного центра – Фонда перспективных исследований. Студентами кафедры было опубликовано 30 научных работ.



Доцент Александр Иванович Мартьянов с магистрантами кафедры акустики.  
Слева от А.И.Мартьянова – магистрант Сергей Симдянкин





Учебное пособие «Акустика в задачах», издания 1996 и 2008 года.  
(<https://obuchalka.org/2013102674127/akustika-v-zadachah-gurbatov-s-n-rudenko-o-v-1996.html#downloadremoved>, <http://en.bookfi.net/book/452072>)

По договору с издательством «Наука» сотрудниками кафедры акустики совместно с сотрудниками кафедры акустики Московского государственного университета подготовлено оригинальное учебное пособие:

Бархатов А.Н., Горская Н.В., Горюнов А.А., Можаяев В.Г., Руденко О.В. Акустика в задачах (под редакцией С.Н. Гурбатова и О.В. Руденко). Москва, Наука, 1996. 335 с.

В 2008 году в издательстве «Физматлит», Москва, вышло второе издание этого пособия.

**1997-2002.** Кафедра дополнительно обеспечивает проведение всех видов занятий по общему курсу «Введение в акустику» для специальности «Информационные системы». Кроме того, кафедра обеспечивает ведение занятий по физике на подготовительном отделении.

На кафедре открыта магистратура по программе 511505 – «Акустика». Кафедра принимала участие в подготовке стандарта Госкомвуза по данной специальности. Для магистрантов были разработаны 4 новых спецкурса и один общий курс. Студенты кафедры принимали участие в выполнении работ по 4 грантам РФФИ и одного гранта Минвуза. Студентами кафедры было опубликовано 30 научных работ. 2 студента получали стипендию Американского акустического общества.

Развитию механизмов взаимодействия вузов с академией наук и Горьковских (Нижегородских) традиций связи науки и образования во многом способствовала Федеральная целевая программа «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы». В рамках федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки» с участием Нижегородского государственного университета в 1997 году были созданы шесть учебно-научных центров по физике, радиофизике, химии, механике, информационным технологиям. В 2000 году на основе этих центров был создан «Нижегородский объединенный Учебно-научный центр университета и институтов РАН», включающий Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского и четыре академических института. В 2001 году был подписан договор простого товарищества о создании и деятельности объединенного учебно-научного центра, который включил в себя ННГУ и институты РАН.

Самым крупным проектом этой программы был проект 570 – УЧЕБНО - НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ РАДИОФИЗИКА». Научный руководитель проекта, Председатель совета УНЦ Академик РАН А.В.Г апонов-Грехов. Руководителем проекта был декан радиофизического факультете С.Н. Гурбатов, координатором проекта зам. декана А.В. Якимов. <http://old.rf.unn.ru/int/rus/index.html>.

Кафедра акустики принимала активное участие в реализации этой программы. За отчетный период в рамках программы «Интеграция» совместно с сотрудниками ИПФ РАН и НИРФИ поставлено 13

новых лабораторных работ, из них 8 расположено на кафедре акустики, 4 - в ИПФ РАН, 1 - в НИРФИ. В 2002 году в виде сборника издано описание к лабораторным работам, общим объемом 248 страниц.

1. Вировлянский А.Л., Грязнова И.Ю., Курин В.В., Прончатов-Рубцов Н.В. «Исследование амплитудных характеристик обратного рассеяния акустических сигналов на телах простой формы».
2. Вировлянский А.Л., Курин В.В., Лебедев О.В., Прончатов-Рубцов Н.В. «Селекция нормальных волн в маломодовом гидроакустическом волноводе».
3. Бурдуковская В.Г., Зверев В.А., Хилько А.И., Курин В.В., Прончатов-Рубцов Н.В. «Реконструкция локализованной неоднородности в плоскостром волноводе».
4. Гурбатов С.Н., Егорычев С.А., Курин В.В., Прончатов-Рубцов Н.В., Зайцев В.Ю. «Исследование характеристик направленности параметрических излучателей звука».
5. Диденкулов И.Н., Лебедев О.В., Мартьянов А.И. «Эффект Доплера при нелинейном рассеянии звука».
6. Мартьянов А.И., Назаров В.Е., Соустова И.А. «Параметрическая генерация звука в слое газовых пузырьков в воде».
7. Гурбатов С.Н., Диденкулов И.Н., Селивановский Д.А., Чернов В.В. «Левитация газовых пузырьков в акустическом поле».
8. Грязнова И.Ю., Курин В.В., Прончатов-Рубцов Н.В., Назаров В.Е. «Детектирование акустических импульсов в речном песке».
9. Назаров В.Е., Радостин А.В., Прончатов-Рубцов Н.В. «Самовоздействие акустических волн в системах с диссипативной нелинейностью».

10. Гурбатов С.Н., Прончатов-Рубцов Н.В., Казаков В.В. «Измерение вибрационных полей с помощью ультразвуковых фазовых измерителей перемещений».
11. Гурбатов С.Н., Прончатов-Рубцов Н.В., Казаков В.В. «Обнаружение местоположения трещиноподобных объектов методом импульсной ультразвуковой локации».
12. Гурбатов С.Н., Прончатов-Рубцов Н.В., Салин Б.М., Циберев А.В «Измерения в акустической безэховой камере».
13. Гурбатов С.Н., Егорычев С.А., Гушин В.В., Кудрявцев В.А., Рубцов С.Н. «Цикл лабораторных работ на базе геофизического бассейна НИРФИ».



Группа магистров-выпускников 1997 года с куратором И.Ю. Грязновой

**2003-2008.** Кафедра обеспечивает проведение всех видов занятий по общим курсам «Механика сплошных сред» (специальности 010801 «Радиофизика и электроника», 010802 «Фундаментальная радиофизика и физическая электроника»); «Введение в акустику» (специальность 010400 «Информационные технологии»), проведение лабораторных работ общего радиофизического практикума. Кафедра обеспечивает подготовку специалистов по специализации «Акустика» на дневном и вечернем отделении: чтение курсов по выбору и спецкурсов, проведение специального радиофизического практикума, руководство курсовыми и дипломными работами. Кроме того, кафедра обеспечивает чтение лекций и проведение практических занятий по курсу «Информационные технологии в физкультуре и спорте» на факультете физической культуры и спорта.

На кафедре действует магистратура по программе 511505 – «Акустика». В 2007-2008 учебном году на 1 курсе магистратуры обучалось 5 человек, на втором курсе – 2 человека.

Студенты кафедры принимали участие в выполнении работ по грантам РФФИ и Ведущей научной школы. Аспирантами и студентами кафедры за истекший период в соавторстве с преподавателями кафедры и филиала было опубликовано 69 научных работ. В настоящий момент получена лицензия на открытие в ННГУ аспирантуры по специальности 01.04.06 «Акустика». Основная работа по подготовке этих материалов была проведена сотрудниками кафедры. В 2007 году аспирант А.А. Хилько, а в 2008 году аспирант А.В. Клемина и магистрант Н.В. Лапшина получили стипендию Американского акустического общества. Аспиранты и студенты кафедры П.Е. Токмаков, М.С. Дерябин, А.В. Клемина, А.А. Хилько, Н.В. Курочкин, П.В. Артельный, Н.В. Лапшина получили Дипломы Российского Акустического общества за лучший доклад молодого специалиста на сессиях РАО.

Сотрудниками кафедры было опубликовано 7 (в том числе, 4 электронных) учебных пособий:



Выпускники кафедры акустики 2008 года с сотрудниками кафедры

1. Гурбатов С.Н., Саичев А.И. Введение в теорию нелинейных волн гидродинамического типа. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2003.
2. Руденко О.В., Гурбатов С.Н., Хедберг К.М. Нелинейная акустика в задачах и примерах. М.: Физматлит. 2006. – 176 с.
3. Гурбатов С.Н., Грязнова И.Ю., Демин И.Ю., Курин В.В., Прончатов-Рубцов Н.В. Сборник задач по механике сплошных сред: гидромеханика и акустика. Учебное пособие. – Н.Новгород, ННГУ. 2006. – 98 с.
4. Гурбатов С.Н., Лебедев А.В. Современные методы обработки и интерпретация экспериментальных данных в задачах геоакустики. Учебно-методический материал по программе

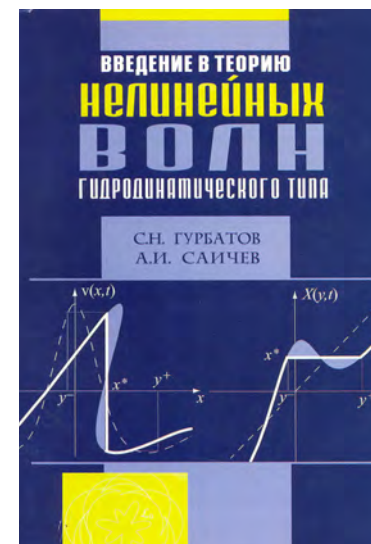


повышения квалификации «Информационные системы и технологии в радиофизике и телекоммуникациях», Нижний Новгород, 2007. - 133 с.

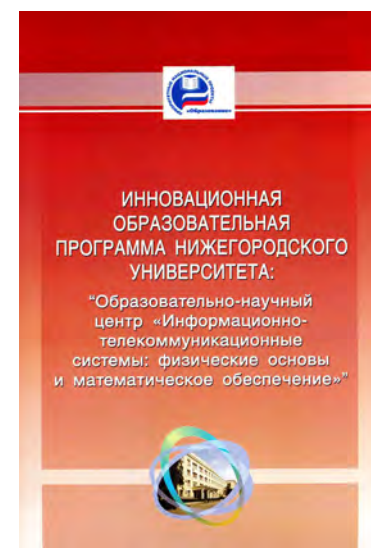
5. Прончатов-Рубцов Н.В., Хилько А.И. Разработка эффективных методов и средств акустического наблюдения в плоскостных гидроакустических волноводах. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Информационные системы и технологии в радиофизике и телекоммуникациях», Нижний Новгород, 2007. - 222 с.
6. Зайцев В.Ю., Прончатов-Рубцов Н.В., Гурбатов С.Н. «Неклассическая» структурно-обусловленная акустическая нелинейность: эксперименты и модели. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Новые подходы к проблемам генерации, обработки, передачи, хранения, защиты информации и их применение». Нижний Новгород, 2007. - 223 с.
7. Демин И.Ю., Прончатов-Рубцов Н.В. Современные акустические методы исследований в биологии и медицине. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Хранение и обработка информации в биомедицинских системах», Нижний Новгород, 2007. - 92 с.

Учебное пособие «Нелинейная акустика в задачах и примерах» было подготовлено с соавторами: О.В. Руденко – Московский государственный университет, К.М. Хедберг – С.М. Hedberg, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden. Ряд пособий был подготовлен с сотрудниками ИПФ РАН А.В. Лебедевым, А.И. Хилько, В.Ю. Зайцевым.

Кафедра также активно участвовала в выполнении Национального проекта «Образование» в рамках инновационной образовательной программы Нижегородского университета «Образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение»; повы-



Учебные пособия «Нелинейные волны» и «Нелинейная акустика»  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922107615.html>



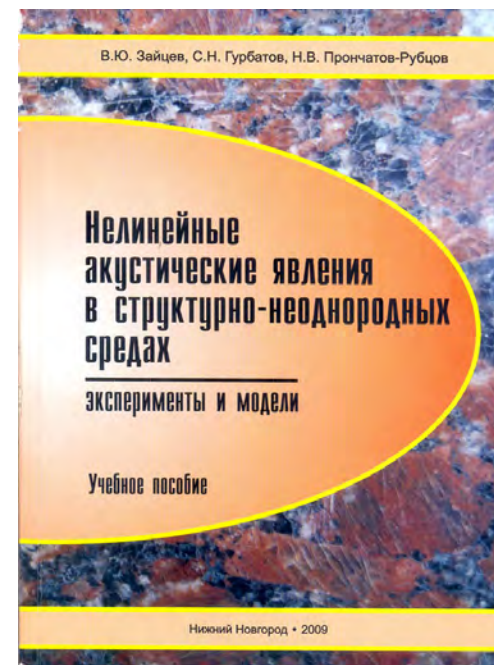
Препринты, издательство ННГУ. 2007.  
 Ниже дана ссылка на препринт "University as a network integrator in the region. Education and research centre "information and telecommunication systems: basic physics and software" (R.G. Strongin, S.N. Gurbatov).  
[http://www.unn.ru/e-library/eng\\_preprints.html?pnnum=3](http://www.unn.ru/e-library/eng_preprints.html?pnnum=3)

шение качества и увеличение масштабов подготовки специалистов на основе интеграции образовательной, научной и инновационной деятельности». Так, в состав исполнительной дирекции программы входили два сотрудника кафедры (С.Н. Гурбатов – исполнительный директор, Н.В. Прончатов-Рубцов – ответственный за программу по разделу «Повышение квалификации и профессиональная переподготовка профессорско-преподавательского состава и другого персонала вуза»).

**2008-2013.** Кафедра обеспечивает проведение всех видов занятий по общим курсам «Основы механики сплошных сред» (специальности 010801 «Радиофизика и электроника», 010802 «Фундаментальная радиофизика и физическая электроника», направления подготовки бакалавров 011800 «Радиофизика» и 010700 «Физика»); «Акустические информационные каналы» (специальность 090106.65 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», направление подготовки бакалавров 010400 «Информационные технологии»), проведение лабораторных работ общего радиофизического практикума. Кафедра обеспечивает подготовку специалистов по специализации 013806 «Физическая акустика» на дневном и вечернем отделении и по магистерской программе «Акустика»: чтение курсов по выбору и спецкурсов, проведение специального радиофизического практикума, руководство курсовыми, дипломными работами, диссертациями магистров. Кроме того, кафедра обеспечивает чтение лекций и проведение практических занятий по курсу «Информационные технологии в физкультуре и спорте» на факультете физкультуры и спорта, по основам механики сплошных сред и акустике – на вечернем отделении.

В ННГУ создана аспирантура по специальности Акустика. Учебно-методический комплекс по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования 01.04.06 «Акустика» сформирован кафедрой акустики радиофизического факультета, основная нагрузка по подготовке аспирантов по данной специальности также ложится на сотрудников кафедры акустики. За этот период сотрудниками кафедры было опубликовано 2 монографии и 8 учебных пособий, в том числе:

1. Гурбатов С.Н., Руденко О.В., Саичев А.И. «Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике», Москва, Физматлит, 2008, 496 с.
2. Gurbatov S.N., Rudenko O.V., Saichev A. I Waves and Structures in Nonlinear Nondispersive Media Springer-Verlag Berlin And Heidelberg GmbH & Co. Kg (Germany), 2012, 500 p.
3. Rudenko O.V., Gurbatov S.N., Hedberg C.M. Nonlinear acoustics through problems and examples //Trafford Publishing, 2010, 184 p.
4. Акустика в задачах (под редакцией С.Н.Гурбатова и О.В.Руденко). Москва, Физматлит, 2008, 336 с.
5. Зайцев В.Ю., Гурбатов С.Н., Прончатов-Рубцов Н.В. Нелинейные акустические явления в структурно-неоднородных средах: эксперименты и модели/ Н.Новгород, Изд-во ИПФ РАН, Учебное пособие. Н. Новгород, 2009. 268 с.





Кафедра также активно участвует как в подготовке заявки, так и в реализации программы развития ННГУ на 2009-2018 годы как национального исследовательского университета. В состав исполнительной дирекции программы входят два сотрудника кафедры (С.Н. Гурбатов – заместитель руководителя программы, исполнительный директор программы, куратор учебно-научного и инновационного комплекса «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем», Н.В. Прончатов-Рубцов – координатор информационно-аналитического сопровождения программы). Как выглядела заявка на конкурс видно на фотографии, приведенной ниже, а краткое содержание программы приведено в препринте ННГУ:

Чупрунов Е.В., Гурбатов С.Н., Бедный Б.И. Классический университет в инновационном обществе. О Программе развития Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского как национального исследовательского университета. Н.Новгород, Издательство ННГУ Нижегородского госуниверситета, 2010 -48 с.

[http://www.unn.ru/pages/nniu/documents/class\\_univer.pdf](http://www.unn.ru/pages/nniu/documents/class_univer.pdf)



Заявка ННГУ на конкурс НИУ. Надежда Шевченко. 7 мая 2009 года, 21:50.

**2013-2020.** Под руководством С.Н. Гурбатова и при непосредственном участии преподавателей кафедры создана Исследовательская школа для аспирантов «Колебательно-волновые процессы в природных и искусственных средах».

Аспиранты кафедры М.С. Лабутина, Р.Ш. Халитов, Е.Н. Иващенко стали Лауреатами стипендии имени академика Г.А.Разуваева. В 2014 году М.С. Лабутина, а в 2016 году Е.Н. Иващенко получили стипендию Американского акустического общества (ASA International Student Grant). Аспиранты кафедры М.С. Лабутина и А.А. Кудашова награждены Дипломами Российского Акустического общества за лучший доклад молодого специалиста на II Всероссийской Акустической конференции, аспиранты и магистранты кафедры – дипломами за лучшие доклады на ежегодных научных конференциях по радиофизике. Научные исследования М.С. Лабутиной, Р.Ш. Халитова, Е.Н. Иващенко, магистранта Р.В. Сомова были отмечены в разные годы за высокий уровень работ на Нижегородской сессии молодых ученых. Аспирант 3-го года обучения, член Исследовательской школы, Лабутина М.С. стала Лауреатом стипендии Президента Российской Федерации в 2017-2018 учебном году. В 2018, 2020 годах С.Н. Гурбатов был членом программного оргкомитета, участником и лектором научной школы «Нелинейные волны».



Студенты и сотрудники кафедры акустики. 2013 год

Кафедра обеспечивает проведение всех видов занятий по общим курсам: «Механика сплошных сред» (направление подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика» и специалистов 10.05.07 «Противодействие техническим разведкам»); «Акустические информационные каналы» (специальность 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»), «Акустические информационные системы» (направление подготовки бакалавров 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»), «Акустика» (специальность 10.05.07 «Противодействие техническим разведкам»), проведение лабораторных работ общего радиотехнического практикума.

Кафедра обеспечивает подготовку бакалавров по направленности «Радиофизика и электроника» и магистров по магистерской программе «Акустика» направления подготовки 03.04.03. «Радиофизика» и по магистерской программе «Автоматизация научных исследований» направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»: чтение курсов по выбору и спецкурсов, проведение специального практикума.

Кафедра осуществляет руководство практиками студентов, выпускными квалификационными работами бакалавров, диссертациями магистров всех перечисленных выше направленностей обучения, а также практиками и дипломными работами студентов по специальности 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы». Аспирантами и студентами кафедры в соавторстве с преподавателями кафедры было опубликовано 13 научных статей.

В ННГУ действует аспирантура по специальности «Акустика». Учебно-методический комплекс по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования 01.04.06 «Акустика» сформирован кафедрой акустики радиотехнического факультета, основная нагрузка по подготовке аспирантов по данной специальности также ложится на сотрудников кафедры акустики.

С.Н. Гурбатов является руководителем двух магистерских программ: по направлению 03.04.03. «Радиофизика» направленности «Акустика» и по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаменталь-

ная информатика и информационные технологии» направленности «Автоматизация научных исследований», а также руководителем аспирантской программы «Акустика».

Ежегодно на кафедре акустики проходят учебную и производственную практику порядка 40 студентов. Так в 2017-2018 учебном году на кафедре специализировалось 19 магистрантов, 14 бакалавров и 7 специалистов.

**Сотрудники кафедры участвовали в подготовке проектов государственных образовательных стандартов высшего образования:**

**Проект: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 03.03.03 Радиофизика. Квалификация: академический бакалавр.**

**Проект: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования магистратура. Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика. Квалификация: магистр.**

За 2013-2020 годы кафедра приобрела ряд уникальных современных приборов, которые внедрены и используются в учебном процессе и для научных исследований. На базе кафедры создана новая лаборатория MedLab, обеспечивающая выполнение научных исследований по следующим направлениям: акустическая диагностика и высокоинтенсивный ультразвук; лазерные и СВЧ медицинские приборы; визуализация и компьютерное моделирование. MedLab проводит фундаментальные исследования с целью создания медицинских приборов.

В журнале «Радиология - практика» № 3 и № 4 от 2014 года С.Н. Гурбатовым и И.Ю. Деминим совместно с сотрудниками ПОМЦ С.В. Романовым, П.И. Рыхтиком, Д.В. Сафоновым и заведующим кафедрой акустики МГУ О.В. Руденко подготовлен и опубликован цикл лекций «Физические основы эластографии».





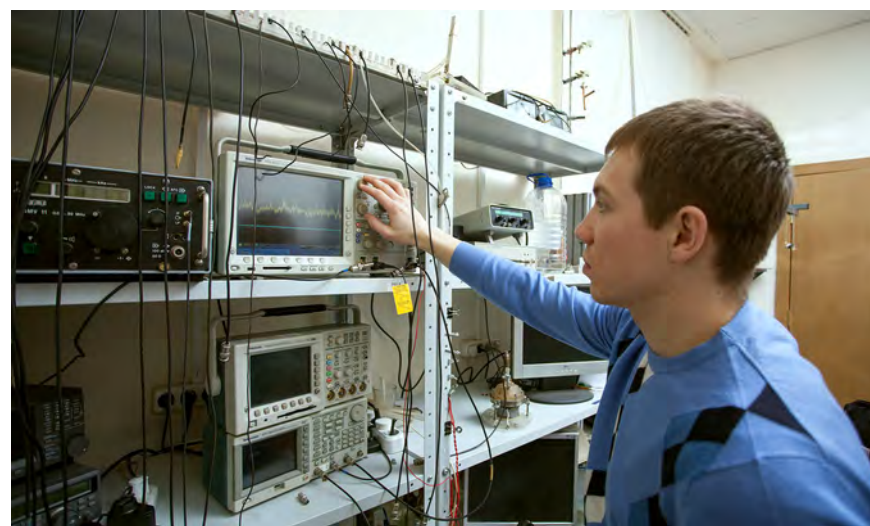
Установка для исследования течения вязкой жидкости в лаборатории кафедры акустики



Акустический анализатор БИОМ в лаборатории кафедры акустики



Исследование полимерного фантома CIRS на акустической системе Verasonics в лаборатории кафедры акустики



Измерительная стойка для исследования спектров акустических волн в лаборатории кафедры акустики





Установка для анализа нелинейных волн методом Шлирен-визуализации в лаборатории кафедры акустики

Учебный год 2019-2020 закончился для кафедры акустики, как и для всех вузов страны, в совершенно новом формате. В связи с объявлением Всемирной организацией здравоохранения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) пандемией вышел приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, и Нижегородский университет перешел полностью на формат дистанционного обучения. Приказами по Университету было приостановлено посещение ННГУ обучающимися и преподавателями и приказано обеспечить реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В часы, когда должны были состояться общие и специальные курсы, преподаватели выставляли на портал университета соответствующие материалы. Преподаватели, ведущие практические занятия, выставляли задания и получали от студентов решения контрольных работ по электронной почте. Часть занятий проводилась в интерактивном режиме с использованием новой для всех платформы Zoom. Заметим, что на базе этой платформы регулярно проводились заседания кафедры, совещания заведующих кафедрами радиофизического фа-

культета, Ученого совета факультета и университета. Экзамены, защиты выпускных квалификационных работ (диссертаций) бакалавров и магистров также проводились дистанционно. Два магистра 2-го курса кафедры акустики защитили свои работы на отлично.

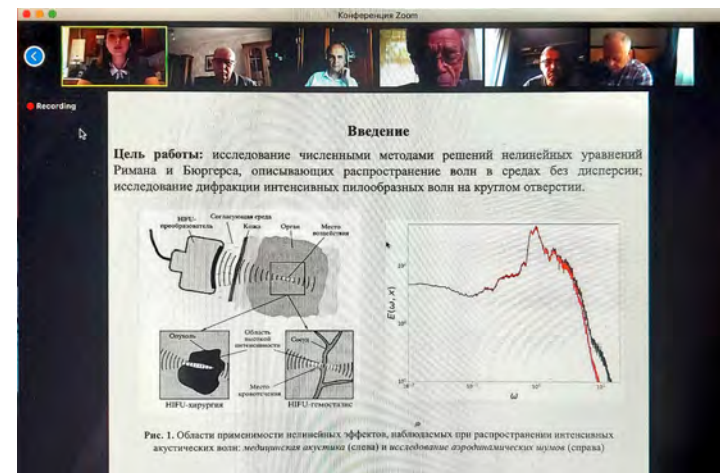


Рис. 1. Области применимости нелинейных эффектов, наблюдаемых при распространении интенсивных акустических волн: нелинейная акустика (слева) и исследование аэроакустической шумов (справа)



На верхней фотографии – вторая страница презентации с защиты Анастасии Тюриной. В верхнем ряду – члены Государственной экзаменационной комиссии В.И. Некоркин, В.Н. Мануилов, В.В. Матросов, А.Г. Флакман и председатель комиссии А.Г. Лучинин (в центре). На нижней фотографии – Анастасия Тюрина во время защиты.





«NonlinearAcoustics» и «Waves and Structures»  
[https://www.goodreads.com/author/show/7057818.S\\_N\\_Gurbatov](https://www.goodreads.com/author/show/7057818.S_N_Gurbatov)



Студенты кафедры акустики на спецкурсе. 2017 год



На предзащите курсовых. Н.В. Прончатов-Рубцов, И.Ю.Демин. 2017 год



И.Ю. Демин с магистрами-выпускниками кафедры акустики Марией Лабутиной, Романом Сомовым и Еленой Иващенко на конференции Российского акустического общества. 2018 год





Иллюстрации к курсу «Механика сплошных сред». Обтекание шара жидкостью - Дорожка Кармана. The Marcus Wallenberg Laboratory for Sound and Vibration Research (KTH), Швеция. 2012 год



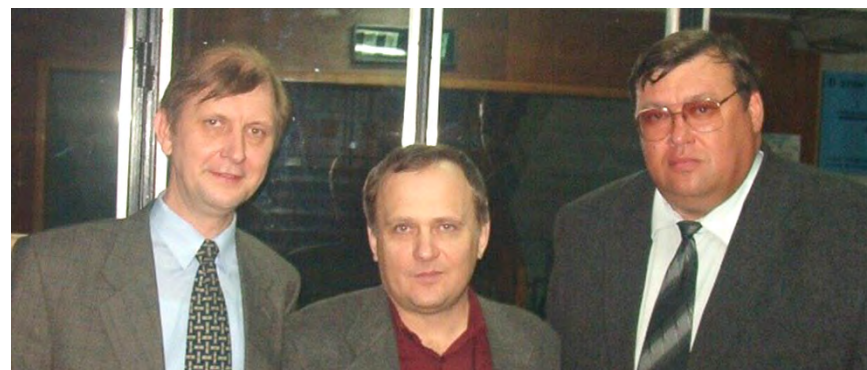
Документы к аккредитации университета по кафедре акустики. М.С. Лабутина, И.Ю. Грязнова, А.А. Хилько. Май 2018 года



Сотрудники кафедры акустики И.Ю. Демин, Н.В. Прончатов-Рубцов и С.Н. Гурбатов на повышении квалификации. Израиль. 2014 год



60 лет радиофизическому факультету ННГУ. 2005 год  
А.Е. Лихачев, И.Ю. Демин и Н.В. Прончатов-Рубцов



Н.В. Прончатов-Рубцов с друзьями кафедры акустики  
А.В. Калентьевым и В.М. Соловьевым. 2005 год



## 10. Научная работа кафедры в 1986-2020 годах

На кафедре в этот период активно продолжало развиваться направление, сформированное А.Н.Бархатовым – изучение закономерностей распространения звука в океане методом физического моделирования. При этом в рамках этого традиционного для кафедры направления было проведено исследование ряда новых задач. В то же время тематика научных исследований, проводимых на кафедре существенно расширилась. Во многом это связано с тем, что кафедра была одним из основных участников ведущей научной школы «Физика нелинейных и случайных волн в приложениях к проблемам акустики и радиофизики», в состав которой входили представители как разных кафедр радиофизического факультета, так и сотрудники академических институтов.

**Ведущая научная школа «Физика нелинейных и случайных волн в приложениях к проблемам акустики и радиофизики».**

Эта программа была запущена в ход Постановлением Правительства РФ «О грантах Президента Российской Федерации для поддержки научных исследований молодых российских ученых – докторов наук и государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации» (№633 от 23 мая 1996 г.). Основоположники научной школы – профессор радиофизического факультета ННГУ Сергей Николаевич Гурбатов и профессор радиофизического факультета ННГУ Александр Иванович Саичев.

Год основания научной школы – 1985-й. С 1997 года по 2014 год научная школа С.Н. Гурбатова и А.И. Саичева являлась победителем конкурса грантов Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ.

Основной состав школы состоит из сотрудников радиофизического факультета ННГУ (кафедра акустики и кафедра математики), сотрудников ИПФ РАН. В отдельные периоды в состав школы входили сотрудники НИРФИ и ОКБМ Африкантов. В среднем в разные годы состав школы состоял примерно из 30 человек, из них 6 докторов, 15 кандидатов наук и 15 молодых ученых.



Александр Саичев и Сергей Гурбатов. 1983 год

В научных исследованиях школы активное участие принимают аспиранты и молодые ученые. Ведущей научной школой подготовлены десятки кандидатов и докторов наук, опубликованы сотни научных трудов.

Подробное описание результатов и методов анализа нелинейных случайных полей и волн, развитых основателями школы С.Н. Гурбатовым, А.И. Саичевым и их учениками, дано в 10 монографиях, 8 обзорах и 12 учебниках.

### Основные научные направления кафедры

- Физическое и математическое моделирование распространения звука, включая распространение звука в океанических волноводах, задачи томографии, диагностики дна, дифракции в волноводах, исследование нелинейных и линейных эффектов в средах с пузырьками.
- Теория нелинейных волн и нелинейная акустика, включая теоретическое исследование волн и структур в средах без дисперсии, теоретическое и экспериментальное исследова-

ния параметрических излучателей, методы нелинейной диагностики, распространение и взаимодействие интенсивных акустических шумов.

- Акустическая био-медицинская диагностика, включая теорию и экспериментальное исследование распространения и рассеяния звука в биологических средах.

*Кратко опишем основные научные результаты, полученные в этот период.*

### **Распространение и рассеяние акустических волн**

Ряд работ был выполнен и опубликован совместно с сотрудниками ИПФ РАН (С.М. Горский, В.А. Зверев, А.Л. Вировлянский, А.И. Хилько, В.Е. Назаров, А.М. Сутин), НИРФИ (Б.Е. Немцов). Циклы экспериментов по распространению, дифракции и рассеянию акустических волн были проведены в акустическом бассейне и акустических ваннах кафедры акустики:

- Распространение, дифракция и рассеяние в многомодовых волноводах. Исследование возможности применения частотно-модулированных волн, сила цели в океанических волноводах, распространения нелинейных акустических волн в океанических волноводах с переменной по трассе глубиной, использование понятия зон Френеля для мод.
- Линейные и нелинейные эффекты при прохождении звука через кавитирующие струи. Эффект фокусировки звуковых волн кавитирующей струей, влияние затопленной газосодержащей струи на распространение широкополосных акустических сигналов. Обращение волнового фронта акустической волны на пузырьковом слое.
- Экспериментальное исследование прямого и обратного рассеяния акустических волн на тонком пузырьковом слое. Акустическое зондирование нестационарных всплывающих пузырьковых слоев. Детектирование акустических сигналов на пузырьковом слое.

- Рассеяние акустических сигналов на дискретных неоднородностях. Физическое моделирование рассеяния на дискретных неоднородностях – моделирование рассеяния на железно-марганцевых конкрециях. Исследование коллективных эффектов рассеяния акустических сигналов на дискретных неоднородностях. Влияние многократного рассеяния на статистические характеристики акустических сигналов в задачах диагностики дискретных случайных неоднородностей.

### **Нелинейная акустика**

Ряд работ был выполнен и опубликован совместно с сотрудниками кафедры математики ННГУ (А.И. Саичев), ИПФ РАН (Л.А. Островский, Е.Н. Пелиновский, А.М. Сутин, В.Ю. Зайцев, И.Н. Диденкулов, М.С. Дерябин, Д.А. Касьянов), Московского государственного университета (О.В. Руденко), Кембриджского университета, Великобритания (D.G. Crighton), Королевского Технологического института, Швеция (B.O. Enflo, C. Hedberg):

- Параметрические излучатели в волноводах. Проведено экспериментальное определение модового состава поля параметрического акустического излучателя в волноводе, физическое моделирование распространения нелинейных акустических волн в океанических волноводах с переменной по трассе глубиной.
- Эволюция интенсивных акустических шумов сигналов. Исследовано поведение интенсивных акустических шумов и сложных фрактальных сигналов на больших расстояниях для плоских и сферических волн, параметрическая генерация низкочастотного излучения при распространении интенсивного модулированного шума, исследовано поглощение интенсивных регулярных и шумовых волн в релаксирующих средах. Исследованы обратные задачи нелинейной акустики: синтез интенсивных сигналов для усиления теплового и радиационного воздействия ультразвука и использование биспектрального анализа. Исследовано взаимодействие шумов с ударными фронтами в диссипативных



средах. Распространение интенсивных акустических пучков, теория и эксперимент. Определены условия возникновения универсального поведения поля и его спектра при вырожденном параметрическом взаимодействии интенсивных пучков. Показано, что использование высших субгармоник позволяет добиться существенного усиления слабого сигнала на субгармонике. Исследовано распространение интенсивных шумовых узкополосных пучков и получено, что на стадии развитых разрывов спектр имеет автомодельную форму, определяемую флуктуациями частоты исходного сигнала. Проведенные на установках кафедры эксперименты продемонстрировали возникновение универсальных асимптотик спектра интенсивного акустического шума.

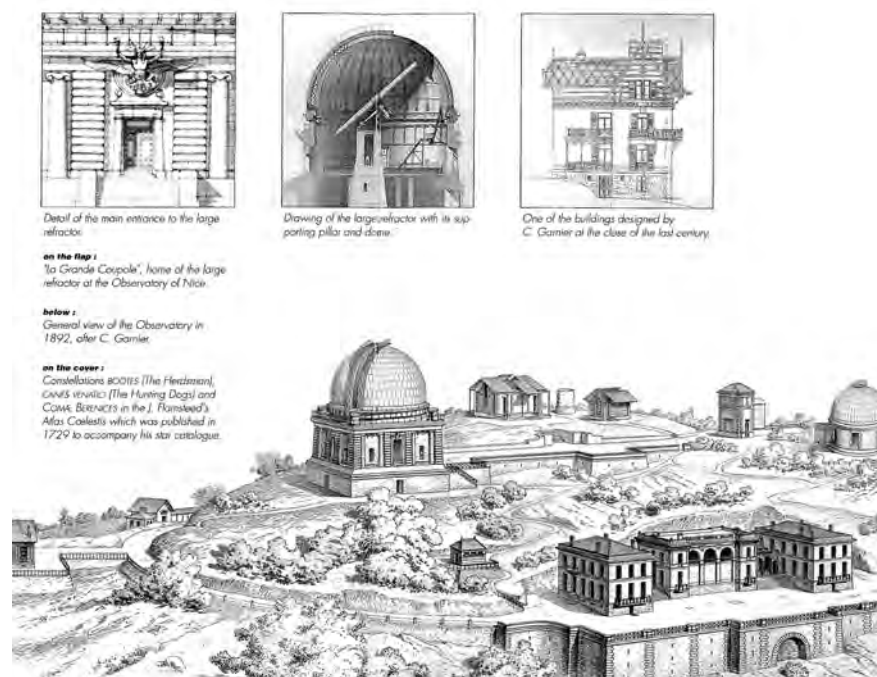


Юбилей профессора Б. Энфло. Стокгольм, 2000 год  
На переднем плане - Анита Энфло, Бент Энфло, Сергей Гурбатов, Олег Руденко

### Нелинейные волны и структуры в средах без дисперсии

Ряд работ был выполнен и опубликован совместно с сотрудниками обсерватории Лазурный берег, Ницца, Франция (U.Frisch, A.Noullez), Канзасского университета, США (С.Ф.Шандарин), Московского государственного университета (А.Соболевский), Королевского Технологического института (E.Aurell, D.Fanelli), Университета Болоньи, Италия (F.Mainardi), Института изучения геофизических и экологических методологий, Болонья, Италия (F.Tampieri), Института механики сплошных сред, Пермь (И.Вертгейм):

- Развита статистическая теория сильно нелинейных случайных волн и полей разной физической природы, отличительной особенностью которых является практическое отсутствие дисперсии, за счет чего происходит лавинная генерация гармоник и образование квазиупорядоченных структур. С математической точки зрения проблема сводится к задаче статистического описания сильно нелинейного и хаотического поведения пространственно-распределенных систем, описываемых нелинейными уравнениями в частных производных типа уравнения Римана, Бюргерса и Кардара-Паризи-Жанга (KPZ equation).
- Для одномерной турбулентности Бюргерса (акустической турбулентности) показано возникновение на больших временах двух режимов автомодельности и найдены условия, при которых происходит потеря автомодельного поведения спектра. Численно показано, что автомодельный режим может реализоваться в определенной части спектра даже при наличии обрезания начального спектра в области больших и малых масштабов. Показано, что несмотря на нелинейную эволюцию поля, возможно не только сохранение спектра в области крупных масштабов, но и самосохранение крупномасштабных структур в отдельных реализациях.
- Предложено модельное описание нелинейной стадии гравитационной неустойчивости на основе векторного уравнения Бюргерса. Это приближение используется для описания эволюции крупномасштабной структуры Вселенной, явля-



Обсерватория Лазурный берег. Ницца, Франция, 1881 год

ется обобщением известной модели Зельдовича и известно в астрофизике как модель слипания (adhesion model). Построена аналитическая модель поведения плотности внутри особенностей – «блинов Зельдовича». Для векторной потенциальной турбулентности показано возникновение автомодельных режимов эволюции и изотропизация турбулентности. Показано, что для векторной турбулентности существуют три класса автомодельной эволюции.

Основные результаты по работам, связанным с биомедицинскими приложениями акустики, отражены в разделе «Медлаб».

Ниже приведены данные по участию кафедры в грантах, программах, и участию в конференциях в хронологическом порядке.

**1986-1991.** Как уже отмечалось, этот период пришелся на докомпьютерную эпоху. Но это был период, когда хоздоговора уже начали исчезать, а гранты еще не появились в нужном объеме. Тем не менее интересно прочитать воспоминания доктора физ.-мат. наук, доцента кафедры В.Ю. Зайцева:

«С 1986 года на кафедре акустики были начаты работы по исследованию особенностей формирования полей параметрических излучателей (ПИ) звука в условиях волноводного распространения. Поскольку эти исследования были темой научной работы В.Ю. Зайцева, в то время аспиранта Л.А. Островского, они проводились в сотрудничестве с ИПФ РАН. С использованием имевшихся на кафедре возможностей по моделированию океанических волноводов были впервые изучены и эффекты влияния границ волновода на форму диаграммы направленности ПИ. За счет нелинейного преобразования частоты излучения были получены предельно короткие (1-2 периода несущей) звуковые импульсы вторичного излучения ПИ. Такие импульсы разделялись в пространстве из-за влияния волноводной дисперсии, что позволило их стробировать и детально исследовать как формы парциальных диаграмм направленности, так и вертикальные структуры мод, проводя сравнение с предсказаниями теории. Были также проведены успешные модельные эксперименты по реализации метода модовой томографии. В этих исследованиях принимали участие С.Н. Гурбатов, Н.В. Прончатов-Рубцов, В.В. Курин, Л.М. Кустов. Во многом на тот период эти исследования были пионерскими и, по-видимому, такие прямые экспериментальные наблюдения особенностей модового характера распространения волновых полей в волноводах были выполнены впервые. Работы по этой тематике уже с использованием нового уровня цифровой измерительной техники были продолжены на кафедре в 1990-2000 годы.»

В 1990 году в издательстве Наука, Москва была издана монография «Нелинейные случайные волны в средах без дисперсии» (С.Н. Гурбатов, А.Н. Малахов, А.И. Саичев). Существенно расширенный вариант этой монографии «Nonlinear random waves and turbulence in nondispersive media: waves, rays, particles» вышел в 1991 году в Англии в Manchester University Press и John Wiley and Sons Ltd, 1992. В частности, в книге появилось приложение, посвященное классификации особенностей в потенциальных течениях «Singularities and bifurcation of potential flow» (V.I. Arnold, Yu.M. Baryshnikov, I.A. Bogaevsky).



### Появление первого персонального компьютера на кафедре

В конце 1988 года произошло важное событие с точки зрения «компьютеризации» кафедры акустики. Научная лаборатория кафедры была оснащена современным на тот момент оборудованием, но требовалось расширение вычислительных возможностей для проведения численного моделирования, в том числе распространения звуковых волн в стратифицированном океане. Вместе с проведением физического моделирования в строго контролируемых лабораторных условиях это расширяло круг решаемых задач.

Первым персональным компьютером, приобретенным кафедрой за счет хозяйственных работ, стал IBM PC/XT с операционной системой MS-DOS. Для того времени он стоил достаточно дорого – порядка 60 000 рублей (для сравнения, в СССР автомобиль «Волга» ГАЗ-2410 в 1988 году стоил 16 200 рублей, а «Запорожец» ЗАЗ 968М – 3 900 рублей). Приобретение персонального компьютера было сопряжено с определенными сложностями, характерными для развития раннего бизнеса в СССР. Так, после перевода денег Госуниверситетом в одну из первых достаточно известных нижегородских фирм, специализирующихся на продаже вычислительной техники (в то время, кооперативов), была длительная задержка поставки. Оказалось, что данный компьютер использовался фирмой в виде «выставочного экземпляра», и после продажи ННГУ был еще неоднократно «продан» другим организациям и клиентам.

Наконец, вечером 29 декабря 1988 года группа сотрудников кафедры, возглавляемая С.Н. Гурбатовым «на руках» доставила коробки с компьютером и различной периферией из квартиры главы фирмы (район Зенитно-ракетного училища) на кафедру. Запомнилось то, что погода в этот день была морозной – минус 25 градусов, на асфальте был сильный гололед. Каждый из группы чувствовал большую ответственность, потому что нес груз стоимостью порядка 15 тысяч рублей. Согласно техническим нормативам включить компьютер, несмотря на бурное желание, охватывающее группу, было нельзя – он должен был нагреться до комнатной температуры. Поэтому пришлось разъехаться по домам. Утром 30 декабря все, как один, в 9 часов были уже в университете, и в присутствии большой группы сочувствующих коллег с кафедр бионики и теории колебаний было осуществлено торжественное

включение персонального компьютера, и всем удалось освоить игру, в которой бармен с Дикого Запада ловит за стойкой пивные кружки.

Этот персональный компьютер стал одним из первых (если не первым) во всем Горьковском университете и с честью проработал на кафедре более 10 лет.

**1991-1996.** Кафедра участвовала в выполнении 11 грантов, 2 госбюджетных тем и 3 хозяйственных договоров. Штатные сотрудники кафедры были руководителями 4 Грантов РФФИ, 2 Грантов Минвуза (КЦФЕ), международного Гранта РФФИ-ИНТАС, исполнителями одного гранта РФФИ, 3 Грантов Международного Научного Фонда (фонда Сороса).

В 1992-94 годах кафедра выполняла работу по контракту с Министерством охраны окружающей среды Канады «Акустические методы определения содержания кислорода в приповерхностном слое озера Онтарио». Обрушивание волн на поверхности (возникновение барашков) приводит к появлению пузырьков воздуха в воде. А затухание звука в приповерхностном слое определяется концентрацией пузырьков, что и позволяет оценить содержание кислорода. Расчеты делались методом геометрической акустики с учетом конкретной батиметрии на трассе Гамильтон – Ниагара-он-Лейк (Hamilton – Niagara on the Lake).



Барашки на озере Онтарио. Глядя на Восток

В этот период сотрудниками опубликовано 85 работ, сделано более 40 докладов на университетских, Всероссийских и Международных конференциях.

**1997-2002.** Кафедра участвовала в выполнении 21 гранта, 2 госбюджетных тем и 3 хоздоговоров. Штатные сотрудники кафедры были руководителями 5 грантов РФФИ и 5 молодежных грантов РФФИ, 2 Грантов Минвуза (КЦФЕ и Университеты России), 3 международных грантов INTAS и INCAS, исполнителями четырех грантов РФФИ, трех грантов Шведской Королевской академии наук.

Было опубликовано 94 работы, сделано более 50 докладов на университетских, Всероссийских и Международных конференциях.

В 1999-2002 годах кафедра была участником двух международных грантов INTAS «Inertial nonlinearity and diffusion: turbulence, waves and particle» и «Two-phase turbulence in hydrodynamics, cosmology and nonlinear acoustics». Участниками гранта были также сотрудники следующих организаций: Istituto per le studio delle Metodologie Geofisiche ed Ambientali (Италия), Observatoire de la Cote d'Azur (Франция), Физический факультет Московского государственного университета, Kungl. Tekniska Hogskolan, Stochkolm University (Швеция), Институт механики сплошных сред (Пермь), Институт проблем передачи информации (Москва).

Сотрудники кафедры принимали активное участие в создании музея радиофизического факультета (<http://www.rf.unn.ru/o-fakultete/struktura/museum/>). За четыре года (с 1997 по 2001) на радиофизическом факультете создан музей «История радиофизики». Создан фонд музея, где хранятся архивные материалы и документы о создании радиофизического факультета, научно-исследовательских институтов, промышленных организаций и учебных заведений, о биографиях ученых и их научной деятельности, а также создается библиотека трудов радиофизиков-выпускников и сотрудников радиофизического факультета ННГУ. По материалам выставок и научных чтений опубликованы буклеты и каталоги серии «Личность в науке» (Документы жизни). Работа по организации музея была поддержана грантом Российского гуманитарного научного фонда, проект № 98-03-04011а «История возникновения и развития отечественной научной школы радиофизики в Нижегородском регионе» (руководитель С.Н. Гурбатов, исполнители

А.В. Гапонов-Грехов, В.А. Зверев, М.А. Миллер, Н.В. Горская, Т.И. Ковалева, Э.Е. Митякова). В частности, в рамках этого гранта была опубликована статья В.А. Зверева: Как зарождалась идея акустической параметрической антенны. Акустический журнал. 1999. Т. 45. № 5. С. 350. А также проведены выставка и научные чтения, посвященные первому декану радиофизического факультета М.Т. Греховой.

**2003-2008.** Сотрудники кафедры были руководителями и участниками 14 грантов, 5 госбюджетных тем и 9 хоздоговоров, в том числе 4 грантов РФФИ, гранта ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники», 3 грантов Минвуза (КЦФЕ и Университеты России).

Было опубликовано 120 работ, сделано более 70 докладов на университетских, Всероссийских и Международных конференциях. Совместно с зарубежными учеными, сотрудниками кафедры опубликовано 14 научных работ. В 2005 году по заказу редакции «Акустического журнала» С.Н. Гурбатовым совместно с Л.А.Островским и И.Н.Диденкуловым был написан обзор «Нелинейная акустика в Нижнем Новгороде», отражающий достижения в данной области за предыдущие 20 лет.

**2008-2013.** Сотрудники кафедры были руководителями и исполнителями 16 научных тем. Среди них 6 грантов РФФИ, 3 гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ, 2 контракта в рамках мероприятия «Проведение научных исследований научно-образовательными центрами» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, грант Правительства Российской Федерации по Постановлению № 220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования».

Опубликовано 175 научных работ, в том числе 68 работ в журналах, входящих в международные и российские базы данных, сделано более 100 докладов на университетских, Всероссийских и Международных конференциях. Совместно с зарубежными учеными сотрудниками кафедры опубликовано 9 научных работ.

В 2012 году в издательстве Springer (Германия) совместно с издательством НЕР (Китай) вышла монография «Waves and Structures in Nonlinear Nondispersive Media» (Gurbatov S.N., Rudenko O.V., Saichev A.I.).



За монографию "Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии" Изд. ФИЗМАТЛИТ (русс.яз), Springer, Higher Ed.Press (англ.яз.) авторам присуждена главная премия издательства МАИК/Наука по физике за 2012 год за лучшее книжное издание.

Это был период максимума научных денег на кафедре. Общий объем НИР за пять лет составил 16 млн. рублей и дополнительно 150 млн. рублей по Постановлению 220 (Мегагранты).

**2013-2018.** На кафедре продолжены исследования по Мегагранту Правительства РФ (Постановление 220) «Междисциплинарное исследование "на стыке" физики (радиофизики, акустики, лазерной физики, физики микроволн) и уникального приборостроения для био-медицинских целей, а также диагностических методов с приложениями к материаловедению и наукам о Земле», гранту РФ (3 года с продлением на 2 года), 2 грантам РФФИ, 2 грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ, 3 проектам государственного задания Минобрнауки РФ.

Сотрудниками опубликовано 49 статей в журналах, входящих в международные и российские базы данных, сделано более 70 докладов на университетских, Всероссийских и Международных конференциях. Аспирантами и студентами кафедры за истекший период в соавторстве с преподавателями кафедры было опубликовано 13 научных статей. За истекший период получено 3 патента.

Заведующему кафедрой акустики профессору Гурбатову Сергею Николаевичу и доценту кафедры акустики Демину Игорю Юрьевичу за цикл работ по биомедицинской акустике, опубликованных в «Акустическом Журнале» в 2012-2014 годах присуждена премия издательства МАИК по физике за 2014 год.

**2019-2020.** Кафедра ведет работу по грантам РФФИ, РФФИ и госзаданию Минобрнауки.

Приведем ниже краткую информацию о научных мероприятиях в организации которых принимала участие кафедра.

## Научные конференции

Ежегодно на радиофизическом факультете проходит научная конференция по радиофизике. В 2020 году прошла XXIV конференция, посвященная 75-летию радиофизического факультета. Кафедра традиционно является организатором секции АКУСТИКА. В последнее десятилетие среднее число докладов на секции равнялось 20. При этом две трети докладов были из других организаций, в основном из ИПФ РАН. Материалы конференций публикуются в настоящее время в электронном виде и отражаются в базе данных РИНЦ.

### Международная Школа-семинар "Динамические и стохастические волновые явления"

В 1992 и 1994 годах сотрудники кафедры стали основными организаторами 1-ой и 2-ой Международных Школ-семинаров "Динамические и стохастические волновые явления" (С.Н. Гурбатов – сопредседатель научного оргкомитета, Н.В. Прончатов-Рубцов – сопредседатель локального оргкомитета, И.Ю. Демин, И.Н. Диденкулов, Г.Н. Николаев, И.В. Павлов, С.И. Симдянкин – члены локального оргкомитета).

1-ая Международная Школа-семинар прошла в июне 1992 года на базе Нижегородского госуниверситета. Основными иностранными слушателями школы были аспиранты Кембриджского университета, студенты и аспиранты из университета Сан-Кьюн-Ван, старейшего университета Южной Кореи. Всего в работе Школы приняли участие 24 зарубежных ученых и аспирантов и более 80 аспирантов, магистров и студентов старших курсов радиофизического факультета.

Отметим, что Нижний Новгород был открыт для посещения иностранцев лишь в 1991 году, и проведение школы в 1992 году стало одним из первых научных международных мероприятий на территории Нижнего Новгорода и первым на территории ННГУ.

В течение 10 рабочих дней иностранные студенты и аспиранты, студенты и аспиранты радиофака и других естественно-научных факультетов ННГУ, молодые сотрудники ИПФ РАН и ИФМ РАН слушали лекции по теории волн, которые читались ведущими учеными Нижнего Новгорода и приглашенными иностранными профессора-

ми. Одним из важных событий школы стала вступительная лекция Михаила Адольфовича Миллера на английском языке, в которой он провел классификацию колебаний и волн по Линнею и Дарвину. Текст лекции был потом опубликован в журнале «Изв. вузов - Радиофизика» (№ 7 за 1993 год) на английском и русском языках под заголовком «Waves, waves, waves ...». Наряду с плотным графиком научных мероприятий было много неформального общения для молодых участников школы. Так, иностранные участники школы посетили базу отдыха и полигон НИРФИ в Старой Пустыни и Музей архитектуры и быта народов Нижегородского Поволжья на Щелковском хуторе. Активное участие в организации всех мероприятий школы принимал молодежный оргкомитет, состоящий из студентов и аспирантов радиофизического факультета. Председателем студенческого оргкомитета школы был Андрей Младенцев.

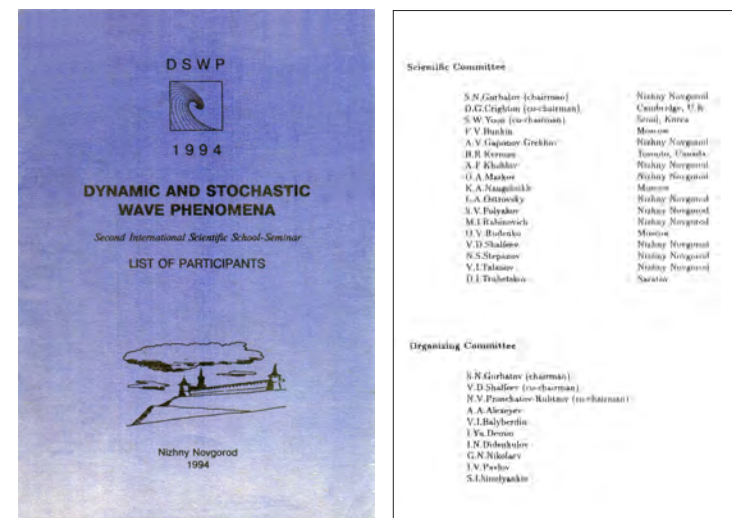
В 1994 году 2-ая международная Школа-семинар прошла с 21 по 28 июня 1994 года на борту теплохода «Иван Крылов», следующего по маршруту Нижний Новгород – Москва – Нижний Новгород. В состав организаторов школы вошли Нижегородский госуниверситет, ИПФ РАН, Департамент образования и науки администрации Нижегородской области, Российское акустическое общество. Спонсорами школы выступили Администрация Нижегородской области, Российский фонд фундаментальных исследований, городской акционерный банк «Нижний Новгород», фирма «Теком».

В работе Школы-семинара приняли участие 188 ученых, аспирантов и студентов старших курсов из вузов и научных институтов России (Н.Новгород, Москва, Саратов, Санкт-Петербург, Ярославль, Таганрог, Пермь, Барнаул, Владимир), а также из Южной Кореи, Швеции, Италии, Германии, Франции и Норвегии. Были заслушаны 25 лекций, 46 докладов и 56 стендовых сообщений по актуальным проблемам теории волн, динамического хаоса и приложений. Особенно школой стало то, что наряду с ведущими учеными в научной части активно участвовали аспиранты и студенты: 65 молодых ученых приняли участие с докладом в работе секций или представили стендовый доклад. Спустя 25 лет можно констатировать, что большинство молодых участников 2-ой Школы-семинара остались и состоя-

лись в науке. Многие защитили к настоящему времени кандидатские диссертации, а некоторые стали и докторами наук.

Как и 1-ая Школа-семинар, 2-ая Школа запомнилась участникам не только как серьезное научное мероприятие, но и как очень доброе и веселое время. Наряду с экскурсиями по приволжским городам и Москве, ежедневными дискотеками, пользующимися успехом не только у молодых, но и у состоявшихся ученых, запомнившимся всем футбольным матчем между российскими и иностранными участниками школы, прошедшим на одной из «зеленых» стоянок, безусловно гвоздем программы стал конкурс «Мисс Нелинейность», председателем жюри которого был профессор А.Н. Малахов. Все участницы конкурса заслужили призы и восхищение мужской части научного состава школы, а победительницей конкурса единогласно была признана Ирина Весновская, преподаватель кафедры английского языка радиофизического факультета, которая блестяще осуществляла синхронный перевод части лекций Школы-семинара.

По результатам 1-ой и 2-ой Школ были изданы тезисы докладов и опубликованы 6 специальных выпусков журнала Изв. вузов - Радиофизика (№№ 7-8 - 1993 г. и №№ 1-4 - 1995 г.).



Оргкомитеты школы DSWP. 1994 год





На борту теплохода «Иван Крылов». В.И. Таланов, А.М. Сутин и И.Н. Диденкулов среди корейских участников школы.



На борту теплохода «Иван Крылов». На первом фото – Ирины Весновская и Грязнова. На втором – Ирины, Иван Павлов и Сергей Симдянкин на экскурсии

### Нижегородская акустическая научная сессия 16-17 мая 2002 года

Сессия проводилась в рамках 6-ой Научной конференции ННГУ по радиофизике, посвященной 100-летию со дня рождения профессора М.Т. Греховой.

#### Организаторы сессии:

- Российское акустическое общество
- Научный совет РАН по акустике
- Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского
- Институт прикладной физики РАН
- Нижегородский филиал Института машиноведения РАН
- Поволжское отделение РАО
- УНЦ «Фундаментальная радиофизика»

#### Место проведения сессии:

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, конференц-центр.

Сотрудники кафедры были основными организаторами данной сессии (в Программный оргкомитет входили С.Н. Гурбатов и А.Г.



Участники сессии – представители ИПФ РАН: Стромкова В., Любавин Л., Сазонтов А., Вировлянский А.

Лучинин, в Оргкомитет – И.Н. Диденкулов, Н.В. Прончатов-Рубцов (председатель) и Г.Н. Николаев, Секретариат возглавлял О.В. Лебедев). В работе сессии принимали участие ученые-акустики более чем из 26 городов России и ближнего зарубежья.

Тематика сессии включала в себя разделы акустики, необходимые для развития методов исследования природных сред, решения разнообразных диагностических задач и развития акустических технологий, в частности, распространение волн в неоднородных и нестационарных средах, нелинейная акустика, методы обработки сигналов, используемые в задачах акустической диагностики, шумы и вибрации и др.

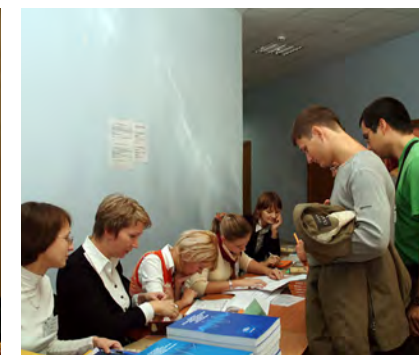
Было заслушано 8 пленарных докладов, 80 секционных докладов и 76 докладов в форме стендов.

По результатам были изданы “Труды Нижегородской акустической научной сессии”.

#### **Сессия Российского акустического общества в Нижнем Новгороде (2007 год)**

В Нижнем Новгороде с 24 сентября по 28 сентября 2007 года проходила XIX сессия Российского акустического общества (РАО), совмещенная с 4-ой Нижегородской акустической научной сессией. Ее организаторами являлись РАО, Российская академия наук, ИПФ РАН, Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского, Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева (Москва). Сессия проходила в здании Научно-образовательного центра ИПФ РАН (НОЦ). Оргкомитет сессии, в состав которого входили многие видные акустики, возглавляли три сопредседателя: Президент РАО директор Акустического института им. Н.Н. Андреева профессор Н.А. Дубровский, директор Отделения гидрофизики и гидроакустики ИПФ РАН А.Г. Лучинин, проректор ННГУ им. Н.И. Лобачевского, заведующий кафедрой акустики радиофизического факультета ННГУ профессор С.Н. Гурбатов. В составе Локального оргкомитета были доценты кафедры акустики Н.В. Прончатов-Рубцов, И.Ю. Демин и И.Ю. Грязнова. Они проделали большую организационную работу для успешного проведения XIX-ой сессии РАО и 4-ой Нижегородской акустической научной

сессии. В работе сессии принимали участие ученые-акустики более чем из 30 городов России и ближнего зарубежья. Они представили около 200 докладов по различным направлениям современной акустики (физическая акустика, акустика речи, ультразвук и его применение, акустика океана, акустические измерения и стандартизация, медицинская акустика и биоакустика, геоакустика, шумы и вибрации, архитектурная и строительная акустика, распространение и дифракция волн).



*Сессия РАО. 2007 год. Регистрация участников.  
И.Ю. Демин, Ю.Н. Маков, В.А. Хохлова, А.Д. Мансфельд и И.Ю. Грязнова*



*Сессия РАО. 2007 год. В.А.Зверев, А.Г. Лучинин, И.Н. Диденкулов, А.И. Малеханов*



### Вторая Всероссийская акустическая конференция (2017 год)

С 6 по 9 июня 2017 года в Нижнем Новгороде прошла Вторая Всероссийская акустическая конференция, совмещенная с юбилейной XXX сессией Российского акустического общества. Сопредседателями Программного комитета конференции являлись заведующий кафедрой акустики ННГУ профессор С. Н. Гурбатов и заведующий кафедрой акустики МГУ академик РАН, почетный доктор ННГУ О.В. Руденко (научный руководитель лаборатории биомедицинских исследований и медицинского приборостроения «МедЛаб»). В организационный комитет конференции входили сотрудники кафедры акустики Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, которые принимали активное участие в проведении конференции. Профессор кафедры Е.А. Мареев был сопредседателем оргкомитета школы. В программу конференции (подробности на сайте <http://acoust-conference.ipfran.ru>) были включены около 280 докладов по самым разным направлениям современной акустики: по акустике океана, аэроакустике, геоакустике, нелинейной акустике, физической акустике, шумам и вибрациям, распространению и дифракции звуковых волн, акустическим измерениям и стандартизации, акустоэлектронике, оптоакустике и акустооптике, биомедицинской акустике, архитектурной и строительной акустике, акустике речи. В работе конференции приняли участие около 250 специалистов из различных регионов России, от Петропавловска-Камчатского и Владивостока до Санкт-Петербурга, и от Апатитов до Севастополя. Наибольшее количество докладов было представлено из научных центров и университетов Москвы, Нижнего Новгорода и Санкт-Петербурга.

### Научно-практическая конференция «Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков»

Совместно с ПОМЦ кафедра была одним из организаторов трех научно-практических конференций, посвященных акустической лучевой диагностике. 5-6 июня 2014 года в ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России состоялась 2-ая научно-практическая конференция "Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков" по новым диагностическим направлениям ультразвукового исследования, которые впервые представлены в Нижегородской области.



Вторая Всероссийская акустическая конференция. Секция нелинейной акустики. Сотрудники, аспиранты и студенты кафедр акустики МГУ и ННГУ. 2017 год





2-ая научно-практическая конференция  
«Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков».  
А.Г. Кириллов, И.Ю. Демин, В.Г. Андреев, О.В. Руденко. 2014 год

В июне 2016 года состоялась 3-я научно-практическая конференция «Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков» (<http://www.pomc.ru/news/31052016/16743>). Конференция была посвящена 15-летию ФБУЗ «ПОМЦ ФМБА России» и 100-летию ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Её организаторами (как и первых двух конференций) выступили медики – отдел лучевой диагностики (заведующий отделом к.м.н. Павел Иванович Рыхтик) Приволжского окружного медицинского центра (ПОМЦ) и физики – две единственные кафедры акустики в классических университетах России, ННГУ им. Н.И. Лобачевского (заведующий кафедрой профессор Сергей Николаевич Гурбатов, д.ф.-м.н.) и МГУ имени М.В. Ломоносова (заведующий кафедрой академик Олег Владимирович Руденко, д.ф.-м.н.). В третий раз в Нижнем Новгороде встречались ведущие разработчики и специалисты в области эластографии сдвиговой волны – современного направления в медицинской диагностике внутренних органов. Поделиться опытом применения данной методики на практике приехали ведущие специалисты России в области лучевой диагностики из Москвы, Смоленска, Орла и Нижнего Новгорода, а

также ученые-акустики из Москвы и Нижнего Новгорода, которые представили новейшие достижения в теоретическом аспекте физических основ эластографии. Кафедра акустики ННГУ им. Н.И. Лобачевского приняла активное участие в проведении конференции и провела выездное заседание конференции на базе университета, где состоялось знакомство с лабораторией «Биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики (МедЛаб)». Перед участниками конференции выступил заведующий кафедрой акустики ННГУ, профессор Сергей Николаевич Гурбатов. Он рассказал об истории становления знаменитой школы радиофизического факультета Нижегородского университета, о научных направлениях, развиваемых на кафедре акустики. Затем об основных научных достижениях лаборатории «МедЛаб» рассказал доцент кафедры акустики ННГУ Игорь Юрьевич Демин. Межфакультетская учебно-научная лаборатория «Биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики (МедЛаб)» создана в 2011 году в целях обеспечения выполнения работ по гранту Правительства Российской Федерации по Постановлению № 220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования» по договору № 11.G34.31.0066. Научным руководителем лаборатории был назначен Олег Владимирович Руденко, академик РАН, доктор физ.-мат.наук, профессор, заведующий кафедрой акустики Московского государственного университета, заведующим лабораторией – Сергей Николаевич Гурбатов, заведующий кафедрой акустики радиофизического факультета, доктор физико-математических наук, профессор. Главная цель лаборатории обеспечить выполнение научных исследований и координацию работ подразделений университета по следующим направлениям: акустическая диагностика и высокоинтенсивный ультразвук; лазерные и СВЧ медицинские приборы; визуализация и компьютерное моделирование. «МедЛаб» проводит фундаментальные исследования с целью создания медицинских приборов, производство которых в результате выполнения проекта уже организовано на российских предприятиях, и в частности, на предприятиях Нижегородского региона. Он отметил, что за последние годы сложились тесные научные связи между ПОМЦ и ННГУ им. Н.И. Лобачевского в области биомедицинских исследований, поддержанные совместными проектами: грант Правительства РФ (Мегагрант, ведущий учёный





Посещение лаборатории МедЛаб кафедры акустики: демонстрация участникам конференции возможностей акустической системы Verasonics



Посещение лаборатории МедЛаб: доцент кафедры акустики ННГУ И.Ю. Демин знакомит участников конференции с работой лаборатории

академик О.В. Руденко) и грантами РФФИ (научный руководитель профессор С.Н. Гурбатов), реализация которых также осуществлялась в лаборатории «МедЛаб». В заключительной части научного заседания доцент кафедры акустики МГУ Валерий Георгиевич Андреев продемонстрировал участникам конференции возможности акустической системы Verasonics с открытой архитектурой в эластографии сдвиговой волны. Была показана возможность генерации сдвиговых волн, используемых в современных методах эластографии, и проведены измерения скорости.

Сотрудники кафедры активно принимают участие в работе Всероссийских и международных конференций. Так за последние годы они выступали с докладами на следующих конференциях:

- IEEE International Ultrasonics Symposium, Dresden, Germany, (2012)
- 5-th International Conference «Frontiers of Nonlinear Physics» Mini-Symposium «Wave Phenomena in Biological Media», Russia, (2013)
- ICU International Congress on Ultrasonics, Metz, France, (2015)
- 20th International Symposium on Nonlinear Acoustics and 2nd International Sonic Boom Forum, Lion, France (2015)
- The 2nd International Conference and Summer School «Numerical Computations: Theory and Algorithms», Pizzo Calabro, Italy (2016)
- 24th International Congress on Sound and Vibration, ICSV 2017, London, United Kingdom (2017)
- International Congress on Ultrasonics, Bruges, Belgium, (2019).
- First International Scientific Conference «Science of the Future», Санкт-Петербург (2014)
- Международная научная конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии», Владимир, Россия, (2012- 2020)
- 1-ая Всероссийская акустическая конференция, Москва, Россия, (2014)
- Всероссийская школа-семинар «Физика и применение микроволн» имени А.П. Сухорукова, Москва, Россия, (2014-2020)
- Всероссийская конференция "Вычислительный эксперимент в аэроакустике" и Fourth International Workshop "Computational Experiment in Aeroacoustics", Светлогорск, Калининградская область, Россия, (2014-2018)
- 2 всероссийская акустическая конференция, совмещенная с XXX сессией РАО, Н.Новгород, Россия, (2017)

Профессор С.Н. Гурбатов неоднократно приглашался для научной работы в университеты и научные организации (Франция, Швеция, Италия). Студенты и аспиранты кафедры проходили стажировки в Центре параллельных вычислений и в Департаменте механики Королевского Технологического института (Стокгольм, Швеция – 1994-1996 годы – И. Павлов, С. Симдянкин, Г. Пасманик, А. Мошков), участвовали в работе международных конференций в Англии (Кембридж – 1993 год) и Франции (Ницца – 1995 год).

Аспирант Стокгольмского технического университета К. Хедберг наряду с участием в работе двух школ-семинаров, проводимых в ННГУ, прошел научную стажировку на кафедре акустики в ноябре-декабре 1994 года. В 1996 и 1999 годах сотрудник Центра параллельных вычислений доктор Э. Аурелл и профессор Департамента механики Королевского Технологического института (Швеция) Б. Енфло, а также сотрудник обсерватории Лазурный берег А. Ноуллез (Ницца, Франция), читали лекции и проводили семинары для студентов факультета и кафедры.



Антон Хилько и Наталия Сидоровская на экскурсии в Суздале

В 2012-2013 годах в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы» на кафедре два месяца работала Наталия Сидоровская, профессор и руководитель департамента физики университета Луизиана, США (Professor and Chairperson Department of Physics, University of Louisiana at Lafayette). Тематика гранта «Исследование явления миграции углеводородных газов и флюидов в морском дне в районах расположения месторождений углеводородов с помощью буксируемых акустических комплексов с когерентными гидроакустическими излучателями и приемными решетками».

### Публикации

Основные результаты сотрудников кафедры были опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах: Акустический журнал; Известия ВУЗов. – Радиофизика, Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики (ЖЭТФ); Успехи физических наук (УФН); Известия Академии Наук. Серия физическая; Прикладная Математика и Механика; Acoustica-Acta Acustica; J. Acoust. Soc. Amer.; J.Fluid Mechanics; Physical Review A и E; J. Phys. A; Physica D; Chaos; Mon. Not. R. Astr. Soc..

Приведем здесь лишь одну ссылку на работу, посвященную использованию уравнения нелинейной диффузии для модельного описания крупномасштабной структуры Вселенной. Эта работа вошла в список пяти наиболее цитируемых работ сотрудников Нижегородского университета, отраженных в базе WoS.

S. N. Gurbatov, A. I. Saichev, S. F. Shandarin, The large-scale structure of the Universe in the frame of the model equation of non-linear diffusion, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 236, Issue 2, January 1989, Pages 385–402, <https://doi.org/10.1093/mnras/236.2.385>

### Монографии и обзоры, изданные сотрудниками кафедры

Полный список монографий и учебников, изданных сотрудниками кафедры акустики, приведен в приложении. Отметим лишь, что ряд монографий, изданных в России, был издан за рубежом – см. 2, 8, 17, 18, а статья «Statistical phenomena» была подготовлена в коллективную монографию Nonlinear Acoustic, изданную в США.



### Обзоры

- Гурбатов С.Н., Саичев А.И. Сильная турбулентность и нелинейные случайные волны в потоках частиц гидродинамического типа. Известия высших учебных заведений. Радиофизика. 1993. Т. 36. № 7. С. 687.
- Gurbatov S.N., Saichev A.I. Inertial nonlinearity and chaotic motion of particle fluxes. Chaos. 1993 Jul;3(3):333-358.
- Островский Л.А., Гурбатов С.Н., Диденкулов И.Н. Нелинейная акустика в Нижнем Новгороде. (Обзор)» 51, с. 150-166 (2005)
- Гурбатов С.Н. , Саичев А.И. , Шандарин С.Ф. Крупномасштабная структура Вселенной. Приближение Зельдовича и «модель слипания», Успехи физических наук, 182, с.233–261 (2012)

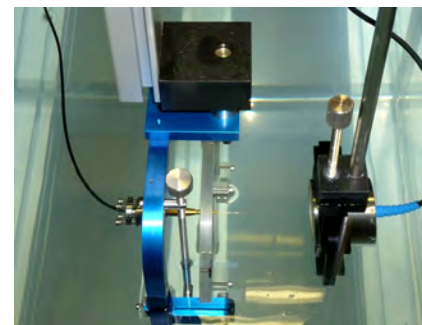
### Научное оборудование кафедры

На кафедре имеется несколько основных лабораторных автоматизированных комплексов акустических измерений. Для постановки экспериментов по нелинейной акустике наиболее эффективным является комплекс производства фирмы Precision Acoustics (Ultrasound Measurement System Control Centre). Абсолютная точность позиционирования при работе комплекса составляет 6 мкм в рабочем объеме 1,0 x 1,0 x 1,0 м. При необходимости увеличения рабочего пространства при постановке эксперимента имеется комплекс акустических измере-



Акустический комплекс фирмы Precision Acoustics

ний производства фирмы «Сервотехника» (Россия). Данный комплекс имеет точность позиционирования 0.1 мм при области рабочего пространства 3 x 0,7 x 0,7 м. Ванны, в которых проводятся акустические измерения, снабжены системой водоочистки, в том числе установкой для получения особо чистой деионизированной воды на базе дистиллятора мембранного ДМ-4/Б.



Измерительная система на основе волоконно-оптических гидрофонов - ФОН/1, с комплектом заменяемых оптоволоконных датчиков производства PRECISION ACOUSTICS LTD (Великобритания)



Комплекс акустических измерений производства фирмы «Сервотехника»

Для проведения исследований с применением бесконтактных методов акустических измерений в распоряжении коллектива имеется лазерный виброметр фирмы Polytec (сенсорная головка OFV-505 и контроллер OFV-5000) и установка, реализующая Шлирен-метод визуализации акустических полей. Эта установка включает оптический стол Newport (США), параболические зеркала, системы позиционирования оптики, линзы, стробоскопическую импуль-

сную лампу-вспышку с блоком питания MINISTROBOKIN 10/20 (Германия), камеру с большим динамическим диапазоном pco.edge monochrome с опциями (Германия). Для использования в лабораторных экспериментальных установках имеется следующее современное оборудование: усилители мощности Amplifier Research: AR 2500L, AR 500A100A, AR 75A250, AR 40AD1, AR 800A3 в комплекте с преобразователями импеданса AR IT 1003 и AR IT 2001, измерительные усилители, кондиционирующие усилители с блоком интегрирования B&K Type 2692A, осциллографы Tektronix: DPO 4032, TDS 3032B, DPO 3052, генераторы сигналов произвольной формы Tektronix AFG 3102, пьезопреобразователи B&K 8103, 8105, высокочастотные миниатюрные гидрофоны производства фирмы Precision Acoustics LTD (Великобритания) – НРМ1/1, НРМ05/3, НРМ02/1, НРМ04/1, мембранные гидрофоны с толщиной PVdF пленки 9 микрон – UCM 0902, UCM 0904 и другое прецизионное радиоизмерительное оборудование.

Во время строительства корпуса радиофизического факультета в 1956 году было предусмотрено создание на кафедре большого гидроакустического бассейна размером 5х5х6 метров. В этом бассейне проводилась целая серия экспериментов по линейному и нелинейному рассеянию звука на турбулентных струях и пузырьковых слоях, исследованию излучения тел сложной формы.



Гидроакустический бассейн кафедры акустики



А. Мартьянов, Д. Крайтон и С. Гурбатов в помещении бассейна кафедры акустики. 1991 год. Дэвид Крайтон – декан факультета прикладной математики и теоретической физики (DAMPT) и мастер St John's College, Cambridge (смотри фирменные галстуки колледжа)

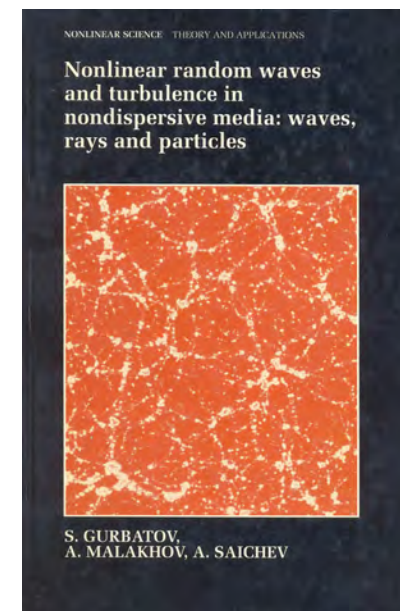
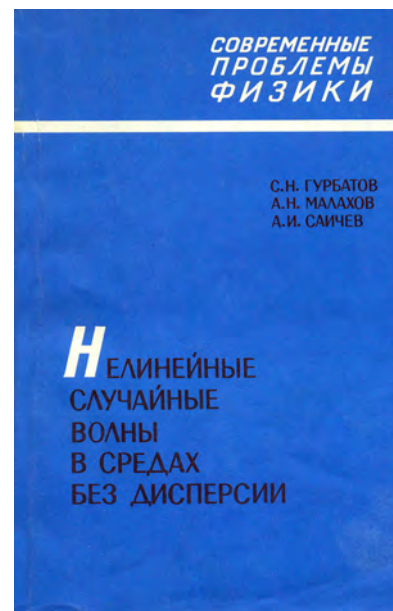




Международный симпозиум по нелинейной акустике (ISNA-15),  
г. Гёттинген, Германия. 1999 год.  
С.Н. Гурбатов, В.Ю. Зайцев, Л.А. Островский, А.И. Саичев, И.Н. Диденкулов



Озеро Онтарио, Канада. С.Н. Гурбатов и В. Керман. 1992 год

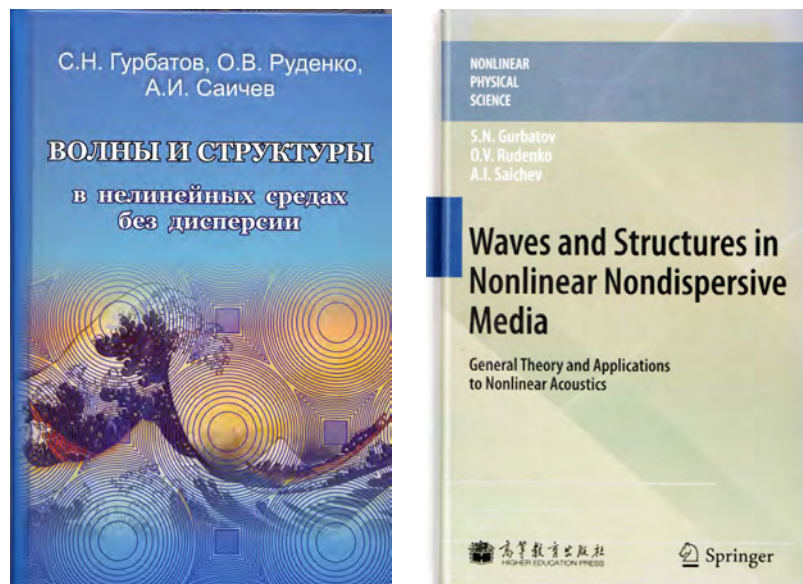


Монография «Нелинейные случайные волны в средах без дисперсии»



Авторы монографии А.И. Саичев, А.Н. Малахов, С.Н. Гурбатов.  
Конференция по дифракции волн, Сиэтл, США. 1992 год





Монография «Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии»



Открытие сессии РАО 2007 – Заместитель министерства науки и образования Нижегородской области Н.Ю. Бабанов, директор Отделения гидрофизики и гидроакустики ИПФ РАН А.Г. Лучинин, проректор ННГУ С.Н. Гурбатов, директор ИПФ РАН А.Г. Литвак



Открытие конференции «Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков». 2016 год.

Профессор ННГМА Д.В. Сафонов, директор ПОМЦ С.В. Романов, зав. кафедрой акустики ННГУ С.Н. Гурбатов, зав. кафедрой акустики МГУ О.В. Руденко, заведующий отделом лучевой диагностики ПОМЦ П.И. Рыхтик.



Нижегородская ярмарка. О.В. Руденко, С.Н. Гурбатов и Губернатор Нижегородской области В.П. Шанцев. 2012 год



## 11. Мегагрант - Грант Правительства Российской Федерации по постановлению 220

С 2011 года Нижегородский госуниверситет приступил к выполнению нового крупного проекта «Междисциплинарное исследование «на стыке» физики (радиофизики, акустики, лазерной физики, физики микроволн) и уникального приборостроения для био-медицинских целей, а также диагностических методов с приложениями к материаловедению и наукам о Земле» в рамках программы государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских университетах. (Грант Правительства Российской Федерации по постановлению 220 – «Мегагрант»). Для научной работы в ННГУ приглашен известный российский ученый в области нелинейной акустики, заведующий кафедрой акустики Московского государственного университета академик О.В. Руденко, и под его руководством на базе кафедры акустики ННГУ создана лаборатория «Биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики»<sup>1</sup>.



Академик Олег Владимирович Руденко

<sup>1</sup> <http://medlab.unn.ru/>

Научным руководителем лаборатории был назначен О.В. Руденко, а заведующим лабораторией - С.Н. Гурбатов.

**Олег Владимирович Руденко**, 1947 года рождения, окончил физический факультет МГУ в 1971 году. Кандидат физико-математических наук (1973). Доктор физико-математических наук (1981). Академик РАН (2008). В течение 30 лет О.В. Руденко заведует кафедрой акустики физического факультета МГУ.

О.В. Руденко – выдающийся ученый с мировым именем. Он является основоположником ряда научных направлений, среди которых – физика интенсивных волновых пучков и нелинейная гидроакустика; лазерная генерация гиперзвука, мощных ударных импульсов для связи, технологий, медицины; нелинейная биомедицинская акустика и другие. Подготовил 15 кандидатов и 9 докторов наук. Лауреат Государственных премий СССР (1985) и РФ (1997), премий имени М.В. Ломоносова за научную работу (1991) и педагогическую деятельность (2019). Почетный член Американского акустического общества, Почетный профессор Токийского технологического института, приглашенный профессор университета ВТН (Швеция). Почетный доктор Нижегородского университета (2016). Главный редактор журналов «Доклады Академии наук. Физика и технические науки» и «Акустический журнал», заместитель Главного редактора ведущего отечественного журнала по физике «Успехи физических наук» (импакт-фактор более 3). Председатель Экспертного совета по физике и астрономии ВАК (2001–2013). За заслуги в развитии образования, научной и педагогической деятельности награжден орденом Дружбы (2015).



Вручение диплома и мантии "Почетного доктора ННГУ им. Н.И. Лобачевского" О.В. Руденко. 2016 год

За последние 10 лет О.В. Руденко в соавторстве с коллегами опубликовал 10 учебных пособий, среди которых такие хорошо известные, как «Акустика в задачах», «Нелинейная акустика в задачах и примерах» (совместно с кафедрой акустики ННГУ) и «Теория волн» (последнее издание – 2019 год). Многие из них переведены на иностранные языки, изданы в Европе, Китае, США, Канаде и широко используются в учебном процессе.

Начиная с середины 70-х годов XX века О.В. Руденко тесно взаимодействует с радиофизическим факультетом ННГУ в проведении научных исследований и подготовке кадров. Как руководитель отделения радиофизики и электроники физфака МГУ он был одним из инициаторов включения в перечень направлений базового высшего образования направления «Радиофизика».

Главная цель, которая стояла перед лабораторией, – обеспечить выполнение научных исследований по следующим направлениям: акустическая диагностика и высокоинтенсивный ультразвук; лазерные и СВЧ медицинские приборы; визуализация и компьютерное моделирование. К работе в лаборатории были привлечены сотрудники кафедры радиотехники и теории колебаний, кафедры МО ЭВМ ННГУ, кафедры акустики МГУ, ИПФ РАН, ИФМ РАН, ПОМЦ ФМБА России, МГУ, фирмы БИОМ, а также студенты и аспиранты радиофизического факультета ННГУ.

В рамках выполнения проекта в области биомедицинских исследований сложились тесные научные связи между кафедрой акустики Нижегородского университета и родственной кафедрой акустики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Были получены интересные результаты для эволюции интенсивных акустических волн (регулярных и шумовых) при их распространении в мягких биологических тканях. Эти биомедицинские исследования отражены в совместных публикациях сотрудников кафедр акустики ННГУ и МГУ в высокорейтинговых научных журналах (Успехи Физических Наук (УФН), The Journal of the Acoustical Society of America, Acta Acustica united with Acustica, Phys.Rev E, Laser Physics Letter, Journal of Applied Physics, Акустический журнал, Известия РАН-Серия физическая и др.), в сборниках докладов Международных и Всероссийских конференций. В 2015 году премия издательства МАИК (Международ-

ная академическая издательская компания «Наука/Интерпериодика») по физике за 2014 год присуждена профессору С.Н. Гурбатову и доценту И.Ю. Демину за цикл работ по биомедицинской акустике, опубликованных в «Акустическом Журнале» в 2012-2014 годах.

В марте 2012 года в рамках традиционной школы «Нелинейные волны» (проходила в Борском районе в санатории «Автомобилист») состоялся семинар «Радиофизические принципы биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики». Основной задачей семинара было ознакомление с теми задачами, которые предполагалось решать при реализации Мегагранта. Особенность этого семинара являлось то, что на нем были представлены доклады как по экспериментальному исследованию медико-биологических сред, так и по численному моделированию распространения акустических волн в мягких биологических средах. В завершении семинара выступил заведующий отделом лучевой диагностики Приволжского окружного медицинского центра, к.м.н. Рыхтик П.И. с сообщением «Ультразвук в медицине, новые направления».



Семинар на нелинейной школе «Нелинейные волны 2012».  
Выступление П.И. Рыхтика





Семинар на нелинейной школе «Нелинейные волны 2012»:  
О.В. Руденко, С.Н. Гурбатов, Ю.Н. Маков, А.Д. Мансфельд, П.И. Рыхтик, В.Л. Вакс

Летом 2013 года на теплоходе «Георгий Жуков» (маршрут Нижний Новгород – Казань – Елабуга – Ульяновск – Нижний Новгород) состоялась 5-ая Международная конференция "Frontiers of Nonlinear Physics". Сотрудники лаборатории «МедЛаб» приняли активное участие в работе конференции. Руководители лаборатории академик О.В. Руденко, и профессор С.Н. Гурбатов прочитали приглашенные пленарные лекции «Integro-differential equations in nonlinear wave physics», в которых были рассмотрены вопросы эволюции нелинейных регулярных и случайных волн в недиспергирующих средах. Также был проведен мини-симпозиум «Wave Phenomena in Biological Media». Со своими докладами, посвященными научным исследованиям применения акустических и опто-акустических методов в медицинской диагностике, выступили ученые-исполнители Мегагранта из МГУ (Андреев В.Г., Шанин А.В.), ИПФ РАН (Зайцев В.Ю, Казаков В.В., Диденкулов И.Н.), ИФМ РАН (Вакс В.Л.) фирмы «БИОМ» Нижнего Новгорода (Клемин В.А.) и кафедры акустики ННГУ (Демин И.Ю.).



5-ая Международная конференция "Frontiers of Nonlinear Physics". 2013 год.  
Академик О.В. Руденко, пленарный доклад



5-ая Международная конференция "Frontiers of Nonlinear Physics". 2013 год.  
О.В. Руденко, С.Н. Гурбатов, И.Ю. Демин, В.А. Клемин





Мини-симпозиум «Wave Phenomena in Biological Media» в рамках 5-ой Международной конференции "Frontiers of Nonlinear Physics". 2013 год. С.Н. Гурбатов, В.Ю. Зайцев, В.Л. Вакс, В.Г. Андреев, О.В. Руденко

Одним из основных проектов лаборатории «МедЛаб» является развитие метода эластографии сдвиговой волны для медицинской диагностики. По сравнению с такими методами лучевой диагностики, как компьютерная томография или магнитно-резонансная томография, ультразвуковая эластография имеет особые преимущества, являясь эффективным методом дифференциации тканей благодаря относительно малой стоимости исследования и высокой чувствительности в оценке упругости тканей. Здесь партнером кафедры акустики выступает отдел лучевой диагностики Приволжского окружного медицинского центра (ПОМЦ) – заведующий отделом, к.м.н. П.И. Рыхтик и профессор, д.м.н. Д.В. Сафонов. В 2014 году в журнале «Радиология-Практика» были опубликованы лекции по физическим основам эластографии, а затем в 2017 году была подготовлена и опубликована монография «Эластография сдвиговой волны: анализ клинических примеров (под. ред. А.В. Борсукова)» (Смоленск: Смоленская городская типография). Две главы в этой монографии было предложено написать преподавателям кафедры акустики С.Н. Гурбатову и И.Ю. Демину в соавторстве с коллегами из ПОМЦ и кафедры акустики МГУ: глава 1 «Основы эластографии сдвиговой волной: теория и физический эксперимент» и глава 2 «Клинические примеры

применения точечной эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике патологии печени». В июне 2016 года в Нижнем Новгороде состоялась 3-я Научно-практическая конференция «Современные направления лучевой диагностики: союз физиков и медиков», организаторами которой выступили ФБУЗ «ПОМЦ ФМБА России» совместно с ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Уникальность данного мероприятия заключалась в том, что на конференции были рассмотрены самые современные вопросы новой методики в ультразвуковой диагностике (эластографии сдвиговой волной) как в докладах врачей-клиницистов, так и в сообщениях физиков – представителей кафедр акустики Нижегородского и Московского университетов.

В настоящее время в области медицинской акустики активно работают аспиранты кафедры Алексей Спивак (научный руководитель доцент И.Ю. Демин) и Артем Лисин (научный руководитель профессор С.Н. Гурбатов). Темы их диссертационных исследований непосредственно связаны с физическим и численным моделированием эволюции сдвиговых волн в мягких биологических тканях. А. Спивак и А. Лисин сочетают активную публикационную деятельность (к настоящему времени ими подготовлено в общей сложности 5 научных статей) с выступлени-



Аспиранты кафедры А. Спивак и А. Лисин. XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «Математика и математическое моделирование». Саров. 2019 год



ями на научно-практических конференциях, таких как Всероссийская школа-семинар «Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине» (Саратов, 2017-2019 годы), Всероссийская школа-семинар «Волновые явления в неоднородных средах» имени А.П. Сухорукова (Москва, МГУ, 2019 год), Международная научно-техническая конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии–ФРЭМЭ 2018» (Владимир, 2018 год), International Student Conference “Science and Progress-2018” (Санкт-Петербург, 2018 год), XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «Математика и математическое моделирование» (Саров, 2019 год), Научная конференция по радиофизике (Нижний Новгород, 2017- 2020 годы).

Стоит отметить и совместный проект с ПОМЦ – грант РФФИ «Разработка и реализация волновых методов для ультразвуковой диагностики биологических жидкостей и мягких биологических тканей» (научный руководитель профессор С.Н. Гурбатов). Проект направлен на решение фундаментальной проблемы, связанной с использованием волновых методов для исследования структур и сред различной физической природы с целью дальнейшего их использования в задачах диагностики живых систем. Проект имеет и большое практическое значение для Нижегородского региона: для изучения возможностей эластографии печени сдвиговой волной для диагностики различных стадий фиброза печени. Совместная публикация сотрудников кафедры акустики ННГУ (С.Н. Гурбатов, И.Ю. Демин) с коллегами из ПОМЦ (Д.В. Сафонов, П.И. Рыхтик, И.В. Шатохина, С.В. Романов) «Эластография сдвиговой волной: сравнение точности показателей разных ультразвуковых сканеров в эксперименте с калиброванными фантомами» была опубликована в научном журнале «Современные технологии в медицине» в 2017 году. В этой статье впервые в России с использованием калиброванного фантома проведена сравнительная оценка точности выполнения эластографии сдвиговой волной ультразвуковыми сканерами разных производителей и разработаны коэффициенты пересчета количественных показателей модуля Юнга и сдвига мягких биологических тканей, определяемых разными приборами.

Как в рамках Мегапроекта, так и в рамках грантов РНФ и РФФИ, начиная с 2004 года кафедра акустики активно работает с Нижегородской фирмой биомедицинского кластера - фирмой «БИОМ», которую возглавляет к.б.н Клемин В.А., выпускник радиофизического факуль-

тета. Последние 15 лет кафедрой акустики активно ведутся совместные исследовательские работы по усовершенствованию прибора «Анализатор акустический АКБа-01 БИОМ», принцип действия которого связан с акустическим резонаторным методом. Прибор предназначен для определения общего белка и белковых фракций сыворотки крови (альбумин,  $\alpha 1$ -,  $\alpha 2$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - глобулины). Утверждены методические указания по использованию «Анализатора акустического АКБа-01 БИОМ» для определения без реагентов концентрации липидов в сыворотке крови и липопротеидов различной плотности у человека (холестерина общего, холестерина липопротеидов высокой плотности, холестерина липопротеидов низкой плотности и триглицеридов). В настоящее время более 150 приборов успешно используются в клинично-диагностических лабораториях в различных городах России. В результате совместных исследований была подготовлена и защищена кандидатская диссертация доцентом Клеминой А.В. (2010 год), и выполнены дипломные работы и магистерские диссертации студентами кафедры акустики.



Доцент кафедры А.В. Клемина  
за установкой «Анализатор акустический АКБа-01 БИОМ»

### **Из воспоминаний участника Мегагранта В.Ю. Зайцева:**

«Среди нескольких направлений, связанных с развитием биомедицинских технологий, поддерживавшихся в рамках Мегагранта (приглашенный ученый О.В. Руденко), большое внимание уделялось развитию эластографии – одного из перспективных и активно развивающихся в мире методов биомедицинской диагностики. Первоначально с 1990-х годов методы эластографии развивались прежде всего как расширение ультразвуковой медицинской диагностики. Эта тематика также входила в планы работ по Мегагранту. Параллельно с этим большое внимание в мире привлекали исследования возможностей реализовать эластографию, используя зондирующие поля иной природы. В частности, предположение о возможном переносе эластографических подходов из медицинского ультразвука в Оптическую когерентную томографию (ОКТ) было высказано еще в конце 1990 годов, но за последующее десятилетие к моменту начала Мегагранта особых успехов на этом пути еще не было достигнуто, поскольку прямой перенос в ОКТ ранее использовавшихся в ультразвуке подходов оказался непродуктивным. Тем не менее, наряду с другими направлениями в рамках работ по Мегагранту было решено также поддержать начатые в то время в Нижнем Новгороде (в ИПФ РАН в группе В.Ю. Зайцева) исследования возможностей реализовать высокоразрешающую эластографию на основе Оптической когерентной томографии (ОКТ) на основе оригинальных подходов. Именно в рамках Мегагранта в ННГУ по ОКТ эластографии были получены первые обнадеживающие результаты, которые в дальнейшем были поддержаны в рамках нескольких грантов РФФИ и еще одного Мегагранта, полученного в Нижегородской Медицинской Академии. За прошедшие годы исследования по ОКТ эластографии вывели коллектив работающих в этой области нижегородских исследователей-физиков и биомедиков на лидирующие позиции в мире. В настоящее время результаты по ОКТ эластографии, получаемые в Нижнем Новгороде, во многих отношениях не имеют аналогов в мире, публикуются в ведущих международных журналах и представляются на крупнейших профильных конференциях в качестве приглашенных докладов, хотя в еще в 2012-2013 годах они были поддержаны Мегагрантом практически с нуля.»

## Приложения

### **«Физика нелинейных и случайных волн в приложениях к проблемам акустики и радиофизики»**

*Эссе подготовлено руководителями научной школы  
профессором С.Н. Гурбатовым и профессором А.И. Саичевым  
в 2005 году*

Проблема изучения динамических и статистических свойств случайных полей и волн разной физической природы первоначально возникла из потребностей практики. Действительно, на распространение акустических и электромагнитных волн сильное влияние оказывает турбулентность атмосферы и океана, шероховатости отражающих поверхностей. Поэтому при конструировании систем локации и зондирования, оценке их эффективности, важно количественно оценить влияние случайных неоднородностей на когерентные, спектральные и энергетические свойства случайных полей и волн. Кроме того, изучение статистических свойств случайных полей и волн имеет фундаментальное научное значение, поскольку раскрывает принципиально важные физические закономерности, присущие реальным природным явлениям. Систематическое изучение свойств случайных полей и волн началось с середины прошлого века. При этом исследователи столкнулись с трудностями, обусловленными необходимостью учета многократного рассеяния волн на неоднородностях среды, а при распространении достаточно интенсивных волн – с необходимостью учета нелинейных искажений.

Наша научная школа зародилась в семидесятых годах, когда важность и фундаментальность статистических проблем теории волн была уже в полной мере осознана научным сообществом, но большинство возникающих здесь научных задач еще требовало своего решения и



глубокого осмысления. Школа возникла на базе кафедры статистической радиофизики Нижегородского госуниверситета, где в то время под руководством профессора А.Н. Малахова изучались флуктуационные явления в радиотехнике. В то же время А.Н. Малахов, ученик профессора Г.С. Горелика (первого заведующего кафедрой акустики ННГУ), автора знаменитой "библии" радиофизиков – книги "Колебания и волны", сознавал важность изучения не только случайных процессов, но и случайных волн, для полного описания флуктуационных явлений от передатчика до приемника. Поэтому А.Н. Малахов нацелил своих аспирантов А.И. Саичева и С.Н. Гурбатова на проблемы описания статистических, и прежде всего вероятностных, свойств волн и полей в случайно-неоднородных средах. К середине восьмидесятых годов А.И. Саичев и С.Н. Гурбатов стали признанными специалистами в данной области. Этому в немалой степени способствовала высокая колебательная культура, присущая нижегородским радиофизикам, а также высокий уровень статистических исследований случайных полей и волн, заложенный еще со времен основания радиофизического факультета Нижегородского университета отцом статистической радиофизики, член-корреспондентом АН С.М. Рытовым. В своих докторских диссертациях, А.И. Саичев (1982) и С.Н. Гурбатов (1985) осветили широкий круг статистических проблем случайных полей и волн, от многократного рассеяния и эффектов локализации обратнорассеянных акустических и электромагнитных волн, до возникновения квазирегулярных структур случайных нелинейных полей, включая формирование крупномасштабных структур распределения вещества во Вселенной и плотности примеси в турбулентной среде. Эти результаты были частично отражены в обзорах в журнале УФН: Кравцов А.И., Саичев А.И. Эффекты двукратного прохождения волн в случайно-неоднородных средах. Успехи Физических Наук, 1982, 137, вып. 3, с. 501-529; Гурбатов С.Н., Саичев А.И., Якушкин И.Г. Нелинейные волны и одномерная турбулентность в средах без дисперсии. Успехи Физических Наук, 1983, 141, вып. 2, с. 221-256. Всего руководителями школы опубликовано 7 обзоров, в том числе 4 в УФН.

После защиты докторской диссертации А.И. Саичев перешел на кафедру математики, а С.Н. Гурбатов возглавил кафедру акустики радиофизического факультета ННГУ. Сохраняя тесное научное взаимодействие, они сильно расширили круг научных интересов. Так кафедра

акустики ННГУ традиционно занималась физическим моделированием распространения акустических волн в океанических волноводах. Сохраняя данное направление, созданное проф. А.Н. Бархатовым, в рамках научной школы стали активно развиваться аналитические и численные методы описания полей в волноводах, теоретические и экспериментальные работы по параметрическому возбуждению низкочастотного излучения, нелинейных свойств пузырьковых сред. Большое внимание уделялось вопросам стохастической локализации частиц и лучей в случайно-неоднородных средах, проблемам аномальной диффузии, исследованию пространственной структуры реализаций случайных полей. Соответственно, существенно расширился и состав научного коллектива. В данное время в состав школы входят представители как ННГУ, так и ИПФ РАН, НИРФИ, ОКБМ. Для научной школы характерны тесные научные связи с ведущими научными организациями как в России, так и за рубежом. Итогом этого взаимодействия явились книги, обзоры и статьи участников школы, подготовленные совместно с О.В. Руденко (МГУ), Ю.А. Кравцовым (ИКИ РАН), В.И. Кляцкиным и И.Г. Якушкиным (ИФА РАН), Ю.Н. Барбаненковым (ВНИИФТРИ), Д. Крайтоном (Кембридж, Англия), Э. Аурелем, К.-Ф. Берггреном, Б. Енфло, К.Хедбергом (Стокгольм, Линчопинг, Карлскруна, Швеция), В.А. Войчинским, Г.М. Заславским, Д. Сорнетто, (Кливленд, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, США), Ф. Майнардди, Ф. Тампиери (Болонья, Италия), Т. Ельпериным (Израиль), У. Фриштем (Ницца, Франция).

Одной из первых рассмотренных нами задач был анализ распространения коротковолнового излучения в случайно-неоднородных средах в геометрооптическом приближении. По аналогии с гидродинамикой, здесь можно говорить о лагранжевом описании, когда интересуются статистикой волн вдоль отдельного луча, и эйлеровом – когда исследуются статистические свойства волн в заданной точке пространства. Если проблема диффузии лучей к тому времени была хорошо изучена, то вопрос их эйлерова описания был открытым, поскольку в то время еще не было методов статистического анализа нелинейных уравнений в частных производных. Нами были развиты подобные методы, установлены универсальные связи лагранжевой и эйлеровой статистик, выведены кинетические уравнения для вероятностных распределений интенсивности акустических и оптических волн.

В дальнейшем из данной задачи развилось целое направление, связанное с изучением динамики и статистики волн в средах без дисперсии, удовлетворяющих уравнениям гидродинамического типа. Эти среды широко распространены в природе. Нелинейные взаимодействия в них отличаются особым разнообразием. Фактически все процессы обмена энергией между волнами разных частот здесь протекают с высокой эффективностью. Лавинообразный рост числа спектральных компонент поля ведет к формированию структур с сильно выраженными нелинейными свойствами. Такие структуры оказываются стабильными, так как нелинейность успешно конкурирует с поглощением, дисперсией и дифракцией, стремящимися разрушить структуру. С математической точки зрения проблема сводится к задаче статистического описания сильно нелинейного и хаотического поведения пространственно распределенных систем, описываемых нелинейными уравнениями в частных производных типа уравнения Римана, Бюргера и Кардара-Паризи-Цванга. Их физические приложения включают акустическую турбулентность, неравновесный рост поверхностей, нелинейную акустику (нелинейное взаимодействие звуковых волн, распространение интенсивных шумов). В работах руководителей научной школы были развиты методы, позволяющие дать практически исчерпывающее описание одномерной и многомерной потенциальной турбулентности. Были найдены законы эволюции спектров и вероятностных распределений, выявлено асимптотическое возникновение автомодельных режимов. Многие результаты, полученные в работах школы на физическом уровне строгости, инициировали интерес к данным проблемам крупных математиков и получили впоследствии строгое математическое обоснование.

Одним из важнейших приложений упомянутой теории стали исследования шумовых нелинейных акустических волн. Так, в середине семидесятых, одновременно с О.В.Руденко и А.С.Чиркиным (МГУ), были найдены точные спектры и вероятностные распределения римановых волн. Позже были развиты методы, позволившие изучить особенности нелинейного самовоздействия и взаимодействия нелинейных акустических волн на всех стадиях до и после образования разрывов. Рассмотрены процессы нелинейной трансформации квазимонохроматических и широкополосных шумовых сигналов, мощ-

ных акустических импульсов со сложной структурой. Развита статистическая теория параметрических антенн. Исследовано влияние рефракционной и волноводной неоднородности на эволюцию сложных сигналов. Выполненные в рамках школы эксперименты продемонстрировали возникновение универсальных асимптотик спектра интенсивного акустического шума. Лидирующая роль нашей школы и школы нелинейной акустики МГУ в данной области подтверждается тем, что в монографии "Нелинейная акустика" (США, 1997 г. редакторы Д. Блэксток и М. Гамильтон, серия "Физическая акустика"), отражающей достижения за последние 20 лет, обзорная глава "Статистическая нелинейная акустика" была заказана С.Н. Гурбатову и О.В. Руденко.

Известно, что эволюция крупномасштабной структуры Вселенной в масштабах десятков мегапарсек определяется исключительно силами гравитации. Однако в линейном приближении рост возмущений плотности не зависит от их масштаба. Для объяснения сильно неоднородной структуры Вселенной необходим выход за рамки линейной теории. В конце шестидесятых годов Я.Б. Зельдович предположил, что движение вещества аналогично свободному потоку невзаимодействующих частиц, а структура плотности вещества подобна системе каустик оптических волн за фазовым экраном. В частности, первыми возникают резко анизотропные области повышенной плотности. Поэтому приближение Зельдовича часто называют приближением «блинов». Однако в этом приближении быстро происходит размытие структуры, что не согласуется с результатами численных расчетов. Руководителями школы совместно с учеником Я.Б. Зельдовича С.Ф. Шандариным, была предложена модель слипания (adhesion model), в рамках которой удается проследить качественную и даже количественную картину формирования нелинейных структур Вселенной: Гурбатов С.Н., Саичев А.И. Вероятностное распределение и спектры потенциальной гидродинамической турбулентности, Изв. вузов-Радиофизика, 1984, т. 27, № 4, с. 456-468; Gurbatov S.N., Saichev A.I., Shandarin S.F. Large Scale Structure of the Universe in the Frame of the Model Equation of nonlinear Diffusion, Mon. Not.R.Astr.Soc. V. 236, 1989, p. 385-405. Данная модель, основанная на векторном уравнении Бюргера, нашла широкое применение в теоретической астрофизике при описании эволюции крупномасштаб-



ной структуры Вселенной и стимулировала ряд математических работ, в частности, по классификации особенностей потенциальных течений. Отметим, что данной тематике была посвящена значительная часть программ ряда международных конференций (Принстон, 1996, Ницца 1999, 2003).

Подробное описание результатов и методов анализа нелинейных случайных полей и волн, развитых С.Н. Гурбатовым, А.И. Саичевым и их учениками, дано в монографии: Гурбатов С.Н., Малахов А.И., Саичев А.И. Нелинейные случайные волны в средах без дисперсии. М.: Наука, 1990, 215 страниц. Интерес мирового научного сообщества к научным исследованиям школы С.Н. Гурбатова и А.И. Саичева выразился, в частности, в опубликовании сильно переработанной английской версии упомянутой монографии: Gurbatov S.N., Malakhov A.N., Saichev A.I. Nonlinear random waves and turbulence in nondispersive media: waves, rays and particles. Manchester University Press, 1991, 308 pp. Английский вариант дополнен приложениями, посвященными сингулярностям и бифуркациям потенциальных течений (Арнольд В.И., Барышников Ю.М., Богаевский И.А.) и гравитационной неустойчивости волн плотности в расширяющейся Вселенной (А.М.Мелотт, С.Ф. Шандарин).

Последние 7 лет участниками научной школы получены результаты, оказавшие заметное влияние на развитие теории случайных волн и теорию турбулентности. Так, в теории турбулентности было принято считать, что в зависимости от формы начального спектра имеются два режима автомодельного вырождения. В статье: Gurbatov S, Simdyankin S., Aurell E., Frisch U., Toth G. On the decay of Burgers turbulence. J. Fluid Mech., 1997, v. 344, pp.339-374, было показано, что если показатель степени начального спектра лежит между единицей и двойкой, то автомодельность разрушается. Если же для малых пространственных частот спектр сохраняется, то в большей своей части он имеет универсальную форму, не зависящую от начального показателя степени. Данная работа инициировала попытки найти критические интервалы для гидродинамической турбулентности. Для турбулентности Бюргерса было обнаружено наличие трех универсальных классов вырождения, зависящих от статистики начальных условий, исследованы законы эволюции фрактальных сигналов.

В последние годы внимание исследователей привлекает проблема аномальной диффузии, возникающей в разных отраслях физики, от хаотической динамики нелинейных систем, переноса зарядов в плазме, до диффузии микроорганизмов. Участники научной школы активно включились в изучение аномально диффузионных процессов. Так ими были выведены кинетические уравнения в частных производных, адекватно описывающие свойства аномально диффузионных процессов, найдены точные решения упомянутых дробно-кинетических уравнений и вскрыта связь аномально диффузионных явлений с нарушением в некоторых физических системах закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Судя по индексу цитирования, работа: Saichev A.I., Zaslavsky G.M. Fractional kinetic equations: solutions and applications, Chaos, 1997, 7, No 4, p. 753-764, оказала существенное влияние на развитие данного направления.

В последнее время в разных областях физики и техники, в частности при описании квантового хаоса, случайной пространственной структуры гидроакустических полей, в проблемах мобильной связи, резко повысился интерес к изучению пространственной структуры реализаций случайных полей. В работах участников школы была развита теория стохастической локализации частиц и лучей в случайно-неоднородных средах, подробно исследована статистическая топография кластерной структуры полей плотности примеси в турбулентных средах, интенсивности акустических и оптических волн. Была исследована статистика взаимного расположения нодальных точек акустических, оптических и квантовых полей в резонаторах сложной формы. В частности, изучено вероятностное распределение расстояний между нодальными точками и статистические свойства интенсивности и плотности потоков энергии многократно переотраженных волн: Saichev A.I., Berggren K.-F., Sadreev A.F. Distribution of nearest distances between nodal points for the Berry function in two dimensions. Physical Review E, 2001, 64, p. 036222-1-11.

Участники научной школы участвовали в выполнении 4 программ Миннауки и МО, были руководителями грантов РФФИ – 10, грантов министерства образования России КЦФЕ – 2, "Университеты России" – 2, ИНТАС – 2, гранта РГНФ, посвященного истории создания Нижегородской школы радиофизики. Участниками шко-

лы опубликовано свыше 120 работ в таких журналах как ЖЭТФ, Известия ВУЗов – Радиофизика, Акустический журнал, Прикладная Математика и Механика, Журнал технической физики, J.Fluid Mechanics, Physical Review E, J. Phys. A: Math.Gen., Physica D, Chaos, Lecture Notes in Physics, Proceedings of SPIE. Общепризнанность научных лидеров школы, обусловленная актуальностью, научной и прикладной значимостью решаемых ими статистических задач нелинейных и случайных волн, оригинальностью используемых подходов и методов решения, подтверждается высоким уровнем цитирования работ участников школы. По данным SCI за 1981-2004 год работы участников школы – докторов наук цитировались: 646 раз – А.И. Саичев, 586 раз – С.Н. Гурбатов, 126 раз – Ю.В. Петухов, 119 раз – А.Л. Вировлянский, при этом А.И. Саичев включен в список наиболее цитируемых за последние 7 лет ученых России, помещенный на сайте [www.scientific.ru](http://www.scientific.ru).

В рамках школы ведется научно-методическая работа, направленная на подготовку молодых ученых, владеющих современными методами исследований. Одной из форм методической работы является написание и издание учебников, задачник и учебных пособий, призванных формировать высокую волновую и статистическую культуру будущих исследователей. Из подготовленной школой учебно-методической литературы выделим задачник, подготовленный коллективами кафедр акустики МГУ и ННГУ и охватывающий практически все области современной акустики: «Акустика в задачах». Под редакцией С.Н. Гурбатова и О.В. Руденко. Москва, Наука-физматлит, 1996, 335 с. Формированию математической культуры будущих специалистов по динамике и статистике волн посвящен учебник: Saichev A.I., Wojczynski W.A. Distributions in the Physical and Engineering Sciences. Volume 1, Birkhäuser, Boston, 1997, 336 pp. В этом учебнике, в доступной для физиков форме, излагаются такие разделы современной математики, как теория обобщенных функций, wavelet анализ, суммирование расходящихся рядов, обобщенные преобразования Фурье и Гильберта, методы решения уравнений в дробных производных.

В научной школе используются разнообразные формы привлечения молодых исследователей к научной работе, передачи им накопленной в рамках школы научной культуры. Так, регулярно ведется научный

семинар, где молодые исследователи докладывают результаты собственных исследований, обсуждают диссертационные работы участников школы. Кроме того, на базе школы последние 3 года издается научный сборник "Актуальные проблемы статистической радиофизики" (А.И. Саичев – главный редактор), где публикуются работы по статистической радиофизике и акустике авторов из Н. Новгорода и других городов России и мира. Труды научной школы находят общественное признание в России и мире. Свидетельством этого служит присуждение С.Н. Гурбатову и А.И. Саичеву в 1997 году Государственной премии России за цикл работ "Динамика интенсивных шумовых волн и нелинейных структур в средах без дисперсии". Участники школы в разные годы неоднократно приглашались на ведущие Российские и международные конференции, где выступали с основными и оригинальными докладами, например, на международные конференции по нелинейной акустике, Геттинген, Москва; конференцию по физике космоса, Франция, Париж, 1993 год; конференцию по распространению волн в случайно неоднородных средах, США, Сиэтл, 1993 год; конференцию по динамике и статистике нелинейных полей, США, Принстон, 1996 год; симпозиум по турбулентности, Франция, Ницца, 1998 год, и многие другие конференции. Свидетельством международного признания школы служит и регулярное приглашение, для совместной научной работы участников школы в зарубежные исследовательские институты и университеты. Так С.Н. Гурбатов в разные годы вел научные исследования в Кембридже, Англия, в Королевском техническом институте, Швеция, в обсерватории г. Ниццы, Франция. А.И. Саичев участвовал в научной работе Курантовского института, Нью-Йорк, университета Калифорнии, Лос-Анджелес, университета им. Бен Гуриона, Израиль, в Case Western Reserve University, Кливленд, США. По инициативе руководителей и участников школы в указанных и других научных организациях стимулируются исследования по статистической нелинейной акустике, анализу обратного рассеяния волн, аномальной диффузии и статистической топографии случайных полей и волн разной физической природы. Участники активно участвуют в работах по грантам интеграции науки и образования, так С.Н. Гурбатов является со-руководителем УНЦ «Фундаментальная радиофизика», созданного в рамках программы «Интеграция», председателем совета по защите докторских диссертаций, вице-президентом Рос-



сийского акустического общества. Руководители школы входят в редакционные коллегии журналов «Известия вузов - Радиофизика», «Акустический журнал».

Школе присуща стабильность коллектива, сочетающаяся с активным привлечением в работу школы научной молодежи. В рамках школы подготовлено около двух десятков кандидатов наук, ведется активная работа с аспирантами, магистрантами и студентами радиофизического факультета Нижегородского университета.

Вкратце еще раз перечислим традиции и систему воспитания научной молодежи, характерные для научной школы. Это вовлечение молодежи в научную работу со студенческой скамьи, проведение регулярных заседаний в рамках научного семинара школы, издание научного сборника, регулярное общение на равных разных поколений участников школы – от студентов, кандидат наук и доцентов, до докторов наук и руководителей школы. Для закрепления научной молодежи и расширения научного коллектива школы студенты и аспиранты активно привлекаются к работам по грантам, к участию в научных экспедициях, к участию в международных, Российских и региональных конференциях. Кроме того магистранты и аспиранты школы вовлекаются в ведение учебного процесса по курсам и лабораторным практикумам, имеющим непосредственное отношение к тематике научной школы.

### Книги, монографии и учебники, выпущенные сотрудниками кафедры

1. Бархатов А.Н. Моделирование распространения звука в море. Гидрометеорологическое издательство, Ленинград, 1968. 128с.
2. Barkhatov A.N. Modeling of sound propagation in the sea. Consultants Bureau. New-York-London. 1971.
3. Бархатов А.Н. Моделирование распространения звука в океане. Гидрометеоиздат, 1982. 128с.
4. Бархатов А.Н. Вопросы акустики ограниченных и неоднородных сред. Учебное пособие. Горький, 1990. 91с.
5. Гурбатов С.Н., Руденко О.В. Нелинейная акустика в задачах. М.: МГУ, 1990.
6. Гурбатов С.Н., Малахов А.Н., Саичев А.И. Нелинейные случайные волны в средах без дисперсии. М.: Наука, 1990. 216 с.
7. Наугольных К.А., Островский Л.А. Нелинейные волновые процессы в акустике, Москва "Наука" 1990г. , 237 с.
8. Gurbatov S.N., Malakhov A.N., Saichev A.I. Nonlinear random waves and turbulence in nondispersive media: waves, rays and particles. Manchester University Press, 1991. 308p.
9. Бархатов А.Н., Горская Н.В., Горюнов А.А., Можяев В.Г., Руденко О.В. Акустика в задачах (под редакцией С.Н.Гурбатова и О.В. Руденко). Москва, Наука, 1996. 335 с.
10. Naugolnykh K.A. Ostrovsky L.A. Nonlinear Wave Processes in Acoustics, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1998. 298 p.

11. S. N. Gurbatov and O. V. Rudenko, "Statistical phenomena," in *Nonlinear Acoustics*, edited by M. F. Hamilton and D. T. Blackstock (Academic, San Diego, 1998), Chap. 13, pp. 377–398.
12. Специальный практикум по радиофизике и электронике, Часть III. Акустика. /Под ред. С.Н. Гурбатова. – Н.Новгород: ИПФ РАН, 2001. 248 с.
13. Гурбатов С.Н., Саичев А.И. Введение в теорию нелинейных волн гидродинамического типа. Учебное пособие. ННГУ, 2003.156с.
14. Гурбатов С.Н., Руденко О.В., Хедберг К.М. *Нелинейная акустика в задачах и примерах. Учебное пособие*, Физматлит, 2007, 176 с.
15. Бархатов А.Н., Горская Н.В., Горюнов А.А., Можяев В.Г., Руденко О.В. *Акустика в задачах* (под редакцией С.Н.Гурбатова и О.В.Руденко). Москва, Физматлит 2008, 336 с.
16. Гурбатов С.Н., Руденко О.В., Саичев А.И. «Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике» Москва, Физматлит 2008, 496 с.
17. Зайцев В.Ю., Гурбатов С.Н., Прончатов-Рубцов Н.В. *Нелинейные акустические явления в структурно-неоднородных средах: эксперименты и модели*/ Н.Новгород, Изд-во ИПФ РАН, Учебное пособие. Н. Новгород, 2009. 268 с.
18. Rudenko O.V., Gurbatov S.N., Hedberg C.M. *Nonlinear acoustics through problems and examples*//Trafford Publishing 2010. 184 p.
19. Gurbatov S.N., Rudenko O.V., Saichev A. I. *Waves and Structures in Nonlinear Nondispersive Media* Springer-Verlag Berlin And Heidelberg GmbH & Co. Kg (Germany) 2011, 500 p.

20. Руденко О.В., Сафонов Д.В., Демин И.Ю., Рыхтик П.И., Андреев В.Г., Гурбатов С.Н., Романов С.В. *Эластография сдвиговой волны: анализ клинических примеров* (под. ред. А.В. Борсукова). Глава 1. Основы эластографии сдвиговой волной: теория и физический эксперимент. Смоленск: Смоленская городская типография, 2017, С. 8-41.
21. Руденко О.В., Сафонов Д.В., Рыхтик П.И., Демин И.Ю., Гурбатов С.Н., Андреев В.Г., Романов С.В. *Эластография сдвиговой волны: анализ клинических примеров* (под. ред. А.В. Борсукова). Глава2 (часть 2). Клинические примеры применения точечной эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике патологии печени. Смоленск: Смоленская городская типография, 2017, С.97-122.

**Серия книг  
«20-й век. Люди, события, идеи. Личность в науке»**

1. Горская Н.В., Митякова Э.Е. *Личность в науке*. В.И. Гапонов, А.С. Троицкий, М.М. Кобрин. - Н.Новгород: ННГУ, 1998. - 116 с.
2. Горская Н.В., Митякова Э.Е., Локтева М.Б. *Личность в науке*. М.Т. Грехова. *Документы жизни* - Н.Новгород: ННГУ, 1999. - 140 с.
3. Горская Н.В., Митякова Э.Е., Московченко О.И., Назина И.Г. *Личность в науке*. А.А. Андронов. *Документы жизни* - Н.Новгород: ННГУ, 2001. -288 с.
4. Горская Н.В. *Личность в науке*. А.Н. Бархатов. *Документы жизни* - Н.Новгород: ННГУ, 2003. - 124 с.



5. Горская Н.В., Митякова Э.Е. Личность в науке. Б.Н. Гершман, Н.Г. Денисов. Документы жизни - Н.Новгород: ННГУ, 2003. - 112 с.
6. Горская Н.В., Митякова Э.Е. Личность в науке. Н.П. Власов, Н.А. Железцов. Документы жизни - Н.Новгород: ННГУ, 2003. - 172 с.
7. Горская Н.В., Локтева М.Б. Личность в науке. Г.С. Горелик. Документы жизни. Н.Новгород: ННГУ. 2006. – 304 с.
8. Горская Н.В., Локтева М.Б. Личность в науке. В.С.Троицкий. Документы жизни. Н.Новгород: ННГУ. 2008. – 255 с.
9. Горская Н.В., Митякова Э.Е., Берент Т.А. Личность в науке. В.Л.Гинзбург. Документы жизни. Н.Новгород: ННГУ. 2009. - 158 с.
10. Горская Н.В. Личность в науке. В.И.Ильичев. Документы жизни. Н.Новгород: ННГУ. 2015. – 249 с.
11. Горская Н.В. Личность в науке. М.Т. Грехова. Документы жизни. Н.Новгород: ННГУ. 2017. – 355 с.
12. 60 лет радиофизическому факультету ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Краткая историческая справка в документах. /Под ред. С.Н. Гурбатова, А.В. Якимова; сост. Н.В. Горская, М.Б. Локтева. - Н. Новгород: ННГУ, 2005. - 400 с.
13. История в лицах радиофизического факультета Нижегородского (Горьковского) государственного университета им. Н.И. Лобачевского. К 65-летию. /Под ред. С.Н. Гурбатова, И.Я. Орлова, А.В. Якимова; сост. Н.В. Горская, Т.А. Берент. - Н. Новгород: ННГУ, 2012. - 387 с.

### Научные гранты кафедры (2010-2020)

1. Эволюция нелинейных акустических полей и структур в средах без дисперсии. Аналитическое описание и лабораторный эксперимент. Грант РФФИ № 08-02-00631-а, 2008-2010.
2. Использование полидиапазонных волновых методов для диагностики биологических сред. Грант РФФИ 09-02-97074 р\_поволжье\_a 2009 -2011.
3. Колебательно-волновые процессы в природных и искусственных средах: нелинейная динамика, методы диагностики, мониторинга и воздействия. 2010-2012. Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы. № гос.контракта: 02.740.11.0565.
4. Теоретические и экспериментальные исследования волновых случайных процессов в природных средах. НШ-3700.2010.2, 2010-2011 Грант Президента РФ для поддержки ведущих научных школ.
5. Исследование и разработка инновационных методов медицинской диагностики для телемедицинских систем нового поколения. № гос.контракта: 02.740.11.0839 2010-2012.
6. Динамика структур и нелинейное взаимодействие акустических волн в средах без дисперсии. Теория и лабораторный эксперимент. Грант РФФИ 11-02-00774-а 2011-2013.
7. Волновые процессы в средах различной природы – нелинейная динамика и методы диагностики. НШ-333.2012.2, 2012-2013. Грант Президента РФ для поддержки ведущих научных школ.
8. Динамика структур и нелинейное взаимодействие акустических волн в средах без дисперсии. Теория и лабораторный эксперимент. Грант РФФИ 11-02-00774-а 2011-2013.

9. Волновые процессы в средах различной природы – нелинейная динамика и методы диагностики. 2014-2015, Грант Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ.
10. Междисциплинарное исследование на «стыке» физики (радиофизики, акустики, лазерной физики, физики микроволн) и уникального приборостроения для био-медицинских целей, а также диагностических методов с приложениями к материаловедению и наукам о Земле. 2011-2015, Грант Правительства РФ № 11.G34.31.0066 (Постановление 220, Мегагрант, 172 млн.руб.)
11. Нелинейные колебательно-волновые явления и их приложения в микро и наноразмерных устройствах обработки информации в физических и биологических системах. № гос. контракта: № П2308 по НК-410П(3) 2009-2011.
12. Динамика структур и нелинейное взаимодействие акустических волн в средах без дисперсии. Теория и лабораторный эксперимент, 2011-2013, РФФИ, 11-02- 00774.
13. Разработка и апробация новых универсальных радиофизических методов исследования природных сред и медико-биологических систем. 2014-2016. Госзадание 3.820.2014/К.
14. Теоретические и экспериментальные исследования волновых процессов в приложении к задачам дистанционной диагностики, 2014-2015. Грант Президента РФ для поддержки ведущих научных школ, НШ-5262.2014.2.
15. Статистические, регулярные и обратные задачи физики нелинейных слабо диспергирующих волн и структур. 2014-2018, Грант Российского научного фонда, 14-12-00882.
16. Акустические и радиофизические методы диагностики природных и биологических сред. Госзадание №2014/134, проект 1822.
17. Разработка и реализация волновых методов для ультразвуковой диагностики биологических жидкостей и мягких биологических тканей, 2015-2017, РФФИ, 15-42-02586.
18. Акустическая диагностика структуры дна на шельфе. 2017-2019, Госзадание 3.5672.2017/БЧ.
19. Распространение, взаимодействие и дифракция интенсивных акустических волн со сложной пространственно-временной структурой, включая приложения к задачам аэроакустики сверхзвуковых струй. 2019-2021, Грант Российского научного фонда, (РНФ) № 19-12-00256.
20. Ультразвуковая диагностика мягких биологических тканей и жидкостей: физическое и численное моделирование, проведение клинических испытаний. 2018-2020, Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) № 18-42-520056.
21. Колебательно-волновые процессы в средах и структурах: динамика, диагностика, мониторинг. 2020-2022, Министерство науки и высшего образования РФ, государственное задание № 0729-2020-0040.



## **КАФЕДРА АКУСТИКИ**

Краткая история: время, события, люди

***Под общей редакцией С.Н. Гурбатова***

Оформление и компьютерная вёрстка  
О.В. Чигинёв (*cheaggy@rf-slf.ru*)

Формат 60x90 1/16. Печать цифровая.  
Бумага Color Copy. Тираж 200 экз. Заказ №  
Отпечатано в типографии  
ЗАО «Нижегородская радиолaborатория»  
Нижегород, ул. Б. Покровская, 60,  
Тел.+7 (831) 412-80-80  
e-mail: nrl@nrl.ru