

Отделение гидрофизики и гидроакустики ИПФ РАН – одно из трех научных отделений Института, осуществляющих свою деятельность на правах институтов РАН. Отделение организовано в 1988 году на базе тех отделов, в которых с момента образования ИПФ РАН в 1977 году выполняются фундаментальные и прикладные исследования в области **гидрофизики и геофизической гидродинамики, гидроакустики, физической акустики**. Объединяющей основой для выполнения Отделением различных по своей направленности исследований является **радиофизика**, формирующая общие представления о колебаниях и волнах различной физической природы. Поэтому значительное место в научной тематике Отделения традиционно занимает общая теория волновых процессов, включая исследования нелинейных явлений взаимодействия и самовоздействия волн, взаимодействия волн с потоками, динамики солитонов.

К настоящему времени тематика работ Отделения не претерпела существенных изменений, хотя за последнее десятилетие в ней появился ряд новых перспективных направлений. По-прежнему, центральное место в исследованиях занимают: физика волновых процессов в верхнем слое океана и радиофизические (радиолокационные, оптические) методы диагностики морской поверхности и подповерхностных процессов, низкочастотная акустика океана, акустическая диагностика неоднородных сред и виброактивных систем. Среди относительно новых направлений, успешно развивающихся в Отделении на базе полученных ранее результатов и опыта научно-технических разработок – когерентная сейсмоакустика, гидроакустическая метрология источников шумоизлучения, нелинейная акустическая диагностика и дефектоскопия.

По всем из перечисленных направлений Отделение располагает развитой **экспериментальной базой**, в том числе для проведения натурных исследований. Большинство технических средств и экспериментальных комплексов (по ряду позиций – уникальных) разработаны и созданы непосредственно в Отделении, некоторые из них активно используются при проведении совместных работ с другими организациями.

Органичное сочетание фундаментальных и прикладных исследований, высокий уровень теоретических разработок и широкие возможности для выполнения лабораторных и натурных экспериментов способствовали получению сотрудниками Отделения значительного числа признанных в стране и в мире результатов практически по всем тематическим направлениям.



А.Г. Литвак,
директор ИПФ РАН,
чл.-корр. РАН



А.В. Гапонов-Грехов,
научный руководитель
ИПФ РАН, академик,
Председатель Научного
совета по комплексной
проблеме
«Гидрофизика» при
Президиуме РАН



А.Г. Лучинин,
директор Отделения
гидрофизики и
гидроакустики ИПФ
РАН, д.ф.-м.н.



В.И. Таланов,
советник РАН, академик,
директор ОГФигА в 1988-2002 гг.

В настоящее время в Отделении работают около 170 чел. (из них 119 научных сотрудников), среди которых – 19 докторов и 50 кандидатов наук, лауреаты Ленинской премии (акад. В.И. Таланов) и четырех Государственных премий (чл.-корр. РАН В.А. Зверев, проф. Л.А. Островский, д.ф.-м.н. С.Н. Власов, проф. Е.Н. Пелиновский, к.ф.-м.н. Л.С. Долин, к.ф.-м.н. Б.М. Салин), премии Ленинского комсомола (к.ф.-м.н. Л.Я. Любавин, д.ф.-м.н. В.Е. Назаров) и медалей РАН для молодых ученых (к.ф.м.-н. В.В. Баханов, к.ф.-м.н. В.Ю. Караев), стипендиаты Благотворительного фонда содействия отечественной науке (Ю.И. Троицкая, А.А.

Абрашкин, В.Ю. Зайцев, Д.А. Сергеев).

Более 20 сотрудников Отделения являются членами различных международных научных обществ и академий.

С момента образования в 1988 г. Отделение возглавлял академик В.И. Таланов, с 2003 г. директором Отделения избран профессор А.Г. Лучинин.



В.А. Зверев,
советник РАН, чл.-корр. РАН

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Физика нелинейных волновых процессов: общие вопросы теории

- динамика солитонов и ансамблей солитонов
- волновые пакеты и пучки в диспергирующих средах
- вихревые течения в идеальной жидкости

Волны в океане: генерация, эволюция и взаимодействие

- внутренние и поверхностные волны в океане
- взаимодействие волн с потоками и турбулентностью
- природные морские катастрофы
- лабораторное моделирование динамических процессов в верхнем слое океана

Дистанционная диагностика поверхности и верхнего слоя океана

- радиолокационные методы исследования поверхности океана и гидрофизических процессов в его толще
- оптика океана и подводное видение

Низкочастотная акустика океана

- дальнейшее распространение звука в океане
- акустическая томография океана и акустическая термометрия океана
- акустический мониторинг мелкого моря и шельфовых зон океана
- технические средства подводной акустики (излучающие и приемные комплексы)

Физическая акустика и акустическая диагностика

- когерентная сейсмоакустика
- нелинейная акустика структурно-неоднородных сред
- резонансная акустическая спектроскопия
- акустическая диагностика источников шумоизлучения
- акустическое проектирование сложных виброактивных систем



А.И. Малеханов,
зам. директора ОГФиГА,
к.ф.-м.н.

Развиваемая в Отделении тематика формировалась на протяжении многих лет; основы многих из современных направлений исследований в области гидрофизики, гидроакустики, физической и нелинейной акустики были заложены еще в 1960-е – 1970-е годы в работах В.И. Таланова, В.А. Зверева, Л.А. Островского, Л.С. Долина и их учеников, ставших сегодня классическими. В настоящее время в Отделении работают две крупные **научные школы**, которые имеют государственную поддержку в рамках Президентской программы поддержки ведущих научных школ России: научная школа акад. В.И. Таланова «Квазиоптические методы в теории дифракции, распространения и нелинейного самовоздействия волн» и научная школа чл.-корр. В.А. Зверева и проф. Н.С. Степанова (ННГУ) «Акустическая диагностика неоднородных сред и сложных конструкций».



И.А. Соустова,
ученый секретарь ОГФиГА, д.ф.-м.н.

Более 20 сотрудников Отделения совмещают научные исследования с работой по подготовке молодых специалистов в ведущих вузах города (ННГУ и НГТУ). Особое внимание уделяется участию в подготовке студентов ННГУ по новой специальности «Фундаментальная радиофизика и физическая электроника».

Важнейшую роль в выполнении поставленных перед Отделением научных задач играют **натурные эксперименты**. За последние 5 лет сотрудники Отделения провели обширный цикл экспедиционных работ по следующим направлениям:

- исследование особенностей возбуждения, распространения и приема низкочастотных гидроакустических сигналов в условиях мелкого моря в целях развития методов акустического зондирования шельфовых районов и апробации новых технических средств – излучающих и приемных антенных систем (в акваториях Баренцева, Балтийского и Черного морей)
- диагностика источников гидроакустического шумоизлучения (в акваториях Белого и Балтийского морей)
- исследование волновой динамики верхнего слоя океана в целях развития методов и средств дистанционной диагностики поверхности и глубинных процессов (в акваториях Черного и Баренцева морей)
- разработка когерентных методов сейсмоакустического мониторинга верхних слоев земных пород и инженерной сейсморазведки (в районах Горьковской, Владимирской и Калужской областей, в Карелии)
- натурные испытания новых скважинных виброакустических источников, разработанных для стимуляции и межскважинного зондирования нефтяных месторождений (на Самотлорском месторождении в Тюменской области и сейсмоакустическом полигоне ИПФ РАН в пос. Безводное Нижегородской обл.)



П.А. Капустин,
гл. инженер ОГФиГА



В.Н. Ильина,
гл. экономист ОГФиГА

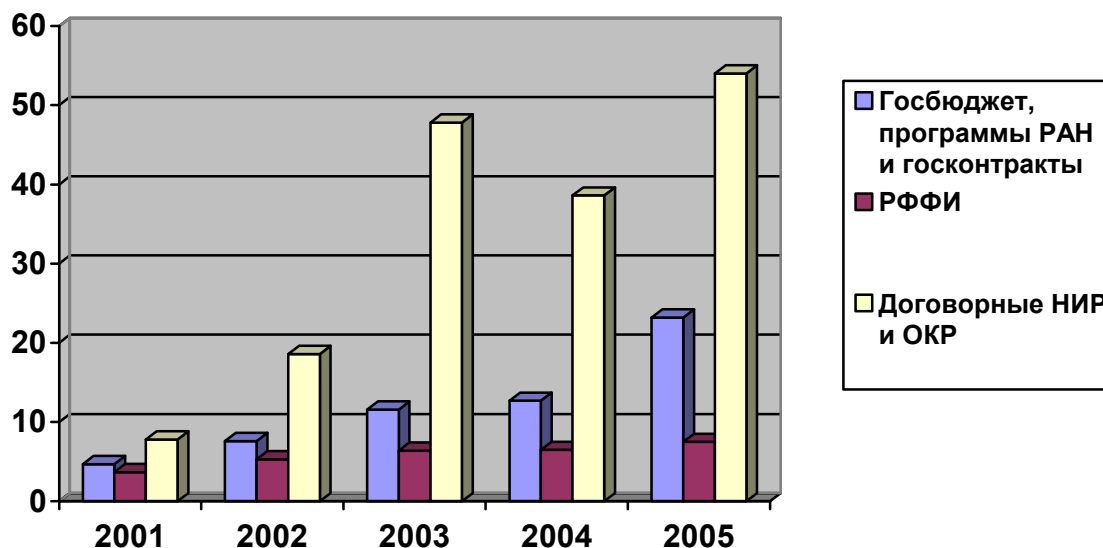
В 2005 году проведены 6 экспедиций по различной гидрофизической и гидроакустической тематике в акваториях Баренцева, Балтийского и Черного морей.

Отделение гидрофизики и гидроакустики ИПФ РАН**Дирекция***Директор Отделения — д.ф.-м.н. А.Г. Лучинин***УЧЕНЫЙ
СОВЕТ****Отдел физической акустики** (к.ф.-м.н. П.И. Коротин)*Лаб. акустического проектирования* (к.ф.-м.н. П.И. Коротин)*Лаб. виброакустики* (к.ф.-м.н. Б.М. Салин)*Лаб. обработки многомерных сигналов* (к.ф.-м.н. В.И. Турчин)*Лаб. приемных акустических систем* (А.С. Чащин)**Отдел радиофизических методов в гидрофизике***(к.ф.-м.н. Л.С. Долин)**Лаб. оптических методов в гидрофизике* (к.ф.-м.н. Л.С. Долин)*Лаб. радиофизических методов в гидрофизике* (к.ф.-м.н. С.А. Ермаков)*Лаб. акустических методов в гидрофизике* (к.ф.-м.н. А.И. Хилько)**Отдел нелинейных геофизических процессов***(д.ф.-м.н. Ю.И. Троицкая)**Лаб. нелинейных волновых процессов* (д.ф.-м.н. Ю.И. Троицкая)*Лаб. геофизической акустики* (к.ф.-м.н. А.В. Лебедев)*Лаб. гидрофизического и акустического моделирования**(к.ф.-м.н. В.В. Баханов)***Отдел акустики океана** (к.т.н. Б.Н. Боголюбов)*Лаб. статистических методов в акустике океана* (д.ф.-м.н. А.Г. Сазонтов)*Лаб. прикладной гидроакустики* (к.т.н. Б.Н. Боголюбов)*Сект. стендовых испытаний морской техники* (В.Ф. Новиков)**Лаб. математического моделирования** (к.ф.-м.н. В.Р. Коган)**Лаб. информационно-измерительных систем** (В.Н. Голубев)**Лаб. электронной и экспериментальной аппаратуры** (П.А. Капустин)

Наиболее значительные результаты, полученные сотрудниками Отделения, регулярно входят в годовые отчеты РАН в качестве важнейших достижений Академии. В период 2002 – 2004 гг. такими результатами были признаны:

- *Разработка нового класса низкочастотных гидроакустических излучателей малых волновых размеров с акустической мощностью до 0.7кВт и КПД до 70%.* Испытание в натуральных условиях буксируемых излучающих комплексов с высоким пространственным разрешением для широкоугольного сейсмопрофилирования океанского дна, нефтяных и газовых месторождений на шельфовых зонах (авторы: Б.Н. Боголюбов, В.В. Артельный, А.Л. Вировлянский, Ю.А. Дубовой, А.П. Марышев, В.Н. Мухин, 2002 г.).
- *Решение задачи и создание комплекса аппаратуры по определению траектории движения источников акустических ударных волн в реальном масштабе времени.* Время вычисления траектории составляет сотые доли секунды; точность восстановления траектории источника по угловым координатам не ниже нескольких градусов (авторы: П.И. Коротин, Б.М. Салин, А.М. Соков, А.С. Чащин, 2002 г.).
- *Разработка и испытание мощного когерентного внутрискважинного низкочастотного излучателя сдвиговых волн.* Излучатель создан для работы в трех диапазонах частот, соответствующим трем изгибным модам. Мощность излучения при возбуждении первой моды (48 Гц) – 14 Вт, второй моды (180 Гц) – 210 Вт, третьей моды (280 Гц) – 1250 Вт при значении КПД 60 %. Величины излучаемой мощности и КПД являются рекордными для скважинных излучателей данного диапазона частот (авторы: В.С. Авербах, В.В. Артельный, Б.Н. Боголюбов, А.Л. Вировлянский, А.П. Марышев, В.И. Таланов, 2003 г.).
- *Разработка и апробация нового метода модуляционно-модовой нелинейной акустической томографии для определения местоположения трещин в твердых телах,* основанного на измерении коэффициента модуляции высокочастотной акустической волны низкочастотными осцилляциями для разных собственных мод образца (авторы: И.Н. Диденкулов, Н.В. Курочкин, А.А. Стромков, В.В. Чернов, 2003 г.).
- *Создание уникального технического средства для исследования акустических полей в морских условиях,* которое включает процессорное устройство, встраиваемое непосредственно в гидрофон, и цифровую антенну, работающие в реальном масштабе времени, что позволяет решать задачи акустики мелкого моря с полным перекрытием приемной апертурой глубины волновода (авторы: Б.В. Кияшко, П.И. Коротин, А.С. Чащин, 2003 г.).
- *Развитие теоретических моделей формирования аномально высоких волн на поверхности океана,* связанных с эффектами собственной нелинейной динамики волн. Развита теория применена для анализа и объяснения первой инструментальной записи «волны-убийцы» в Черном море (авторы: Е.Н. Пелиновский, Т.Г. Талипова, А.В. Слюняев, А.В. Сергеева в соавторстве с Б.В. Дивинским, Б.В. Левиным (ИО РАН) и Л.И. Лопатухиным (СПбГУ), 2004 г.)
- *Разработка и испытание мощного (до 4кВт) низкочастотного (500 – 900 Гц) пьезокерамического гидроакустического излучателя с КПД 90 %.* Излучатель имеет малые волновые размеры, прост в изготовлении и обслуживании, может быть использован в натуральных экспериментах при решении задач в области гидрофизики и сейсмоакустики (авторы: Б.Н. Боголюбов, В.В. Артельный, 2004 г.)

Общий объем финансирования работ Отделения за последние три года (2003 – 2005 гг.) составил около 210 млн. руб. (из них около 60 млн. руб. – финансирование работ соисполнителей), в то время как за предыдущий трехлетний период (2000 – 2002 гг.) – около 66 млн. руб. Динамика роста финансирования за последние годы позволила обеспечить выполнение значительного числа работ: 76 НИР и 3 ОКР выполнялись в Отделении в 2005 году.



*Финансирование работ Отделения в 2001–2005 годах
(без учета зарубежных грантов и контрактов)*

Значительное место в общем объеме работ Отделения (более 60%) занимают работы по научно-техническим договорам с различными заинтересованными организациями, главным образом, в области низкочастотной гидроакустики и акустических измерений. Фундаментальные исследования имеют целевую поддержку Президиума РАН и Отделения физических наук РАН по программам «Математические методы в нелинейной динамике», «Когерентные акустические поля и сигналы», «Проблемы радиофизики», «Фундаментальные проблемы океанологии» и поддержку РФФИ (в 2005 году выполнялись 39 проектов по грантам этого фонда, включая проекты экспедиционных работ). Отделение участвует также в реализации федеральных научно-технических программ: ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники» на 2002-2006 годы и ФЦП «Мировой океан». Кроме того, 10 проектов в 2004-2005 годах были выполнены по грантам зарубежных фондов (INTAS, CRDF) и соглашениям о сотрудничестве с зарубежными научными центрами.

В последнее десятилетие совместные исследования проводились с целым рядом зарубежных университетов, научных центров и компаний, среди которых Universität Hamburg, Ruhr-Universität Bochum (Германия), Universite de la Mediterranee, Université du Maine (Франция), Southampton Oceanography Center (Великобритания), Catholic University of Leuven (Бельгия), Lawrence Livermore National Laboratory, Los-Alamos National Laboratory (США), NOAA Environmental Technology Laboratory, Scripps Institution of Oceanography, University of Washington (США), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (Япония), Sung Kwang Kwan University (Корея), Shell International Exploration and Production (Нидерланды), GEC-Marconi (Великобритания).