

**ОКЕАН И АТМОСФЕРА  
В ИССЛЕДОВАНИЯХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИХ ОКЕАНОЛОГОВ.  
50 ЛЕТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОМУ ФИЛИАЛУ  
ИНСТИТУТА ОКЕАНОЛОГИИ ИМ. П.П. ШИРШОВА РАН**

История Санкт-Петербургского филиала Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН берет свое начало с создания Лаборатории математического моделирования циркуляции океана и атмосферы в марте 1966 г. (Постановление Президиума АН СССР № 289 от 25.03.1966 г., подписанное М. В. Келдышем). В июне 1973 г. на основе лаборатории был сформирован Ленинградский отдел института, возглавляемый С. С. Зилитинкевичем. В июне 1991 г. Отдел преобразован в Санкт-Петербургский филиал Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, который в настоящее время включает лаборатории: численных экспериментов по динамике океана (к.г.н. Д. А. Романенков), моделирования океанских биогеохимических циклов (д.ф.-м.н. В. А. Рябченко), оптики океана и атмосферы (к.ф.-м.н. М. А. Родионов) и геофизических пограничных слоев (к.ф.-м.н. А. В. Зимин), а также группы гидрофизических исследований (д.т.н. А. А. Родионов) и геофизических исследований (д.г.-м.н. С. В. Аплонов, к.г.-м.н. А. Я. Гольмшток).

Первый состав Филиала оказался очень удачным, поскольку молодые и амбициозные научные сотрудники были коллегами блестящих ученых: проф. Д. Л. Лайхтмана, проф. К. С. Шифрина, Н. Е. Вольцингера, Л. А. Оганесяна. Из молодых сотрудников очень быстро выдвинулись в лидеры С. С. Зилитинкевич, Б. А. Каган, Д. В. Чаликов, ставшие заведующими лабораториями и докторами наук. Деятельность Филиала проходила под неусыпным надзором А. С. Монины, который не только формировал направления его деятельности, но и лично принимал участие в его работах и публикациях.

В течение 50 лет Филиал возглавляли: д.ф.-м.н., проф. С. С. Зилитинкевич (1966—1978 гг.); д.г.-м.н., проф. Р. М. Деменицкая (1978—1987 гг.); д.ф.-м.н. Д. В. Чаликов (1987—1992 гг.); к.т.н. Г. К. Крылов (1992—2004 гг.); к.ф.-м.н. В. Ю. Осадчий (2004—2009 гг.); с 2009 г. директором Филиала является д.т.н., проф. А. А. Родионов.

Спецификой научной работы Филиала было систематическое рассмотрение океана и атмосферы как единого целого, а планетарных пограничных слоев как связующего звена между атмосферой и океаном. Теорию планетарных пограничных слоев развивал С. С. Зилитинкевич вместе с А. С. Мониным и Д. В. Чаликовым. Работы раннего периода были изложены в монографии С. С. Зилитинкевича «Динамика атмосферного пограничного слоя» (1970). Эта тематика развивалась в многочисленных публикациях автора и сотрудников Филиала.

В отделе была создана одна из первых в России моделей глобального климата (А. С. Монин, С. С. Зилитинкевич, Д. В. Чаликов, Б. А. Каган) и проведено многолетнее моделирование сезонного цикла циркуляции в системе океан-атмосфера. Впервые получены оценки влияния антропогенных воздействий на изменения климата (Б. А. Каган, А. С. Сафрай); выполнено моделирование естественных и антропогенных изменений термодинамического и углеродного циклов в системе океан-атмосфера (Б. А. Каган, В. А. Рябченко). Эти работы легли в основу монографии «Реакция системы океан-атмосфера на внешнее воздействие» (Б. А. Каган, В. А. Рябченко, А. С. Сафрай, 1990).

Особое место в научной деятельности Филиала занимают работы, посвященные океанским приливам, выполненные под руководством одного из мировых лидеров в этой области проф. Б. А. Кагана.

В Санкт-Петербургском филиале было создано новое направление вычислительной геофизической гидродинамики — математическое моделирование морского волнения на основе конформного преобразования координат для построения численной модели потенциального движения жидкости со свободной поверхностью (Д. В. Чаликов).

Обширные работы по гидродинамическому моделированию циркуляции морских бассейнов с детальным воспроизведением их химического, биологического и ледового режима проводятся в относительно молодой лаборатории моделирования океанских биогеохимических циклов под руководством д.ф.-м.н. В. А. Рябченко.

Теория мелкой воды в различных приложениях систематически развивалась группой сотрудников Филиала под руководством Н. Е. Вольцингера. Эти исследования начались в 1970-х гг. с создания первой гидродинамической модели прогноза Невских наводнений. Далее был развит общий подход к построению региональных моделей на основе численного интегрирования краевых задач с открытой границей при использовании метода гранично-согласованных криволинейных координат.

Исследования генерации и эволюции внутренних приливных волн над неоднородностями морского дна проводятся в Филиале к.ф.-м.н. А. С. Сафраем, д.т.н. И. В. Ткаченко и к.г.н. С. М. Гордеевой. Ранее подобные исследования выполнялись с помощью квазианалитических методов или двухмерного негидростатического моделирования, что не позволяло получить полное описание процесса. Использование оригинальной трехмерной негидростатической модели существенно расширило возможности исследования проблемы.

Работы с численными моделями волнового пограничного слоя проводит к.ф.-м.н. М.Ю. Белевич, который также ведет теоретическое исследование по модификации модели вязкой теплопроводящей жидкости и разработку математических инструментов исследования геофизических задач, в частности, исследование интегральных преобразований в контексте получения спектральной формы уравнений гидромеханики.

Развитие теории нелокальной гидродинамики ведется под руководством директора Филиала д.т.н. А.А. Родионова. В рамках нелокального подхода удастся описать течения среды вдали от локального термодинамического равновесия, в т. ч. течения среды с внутренней структурой и высокоскоростное движение в океане.

Геофизические исследования в Филиале были начаты под руководством Р. М. Деменицкой. Основные направления ее научной деятельности: исследование земной коры и мантии Земли по геофизическим материалам, изучение рельефа дна и геофизических полей Северного Ледовитого океана и создание геодинамических моделей его развития.

В настоящее время геофизические исследования проводят в Филиале д.г.-м.н. С. В. Аплонов и к.г.-м.н. А. Я. Гольмшток. Проф. С. В. Аплонов разработал методику геодинамического анализа глубоких осадочных бассейнов, заложившихся над «неудавшимися океанами» геологического прошлого, обеспечивающую региональный прогноз нефтегазоносности и ресурсную оценку крупных территорий материков и шельфов. Работы А. Я. Гольмштока посвящены изучению стабильности газовых гидратов в верхней части осадочного покрова под дном моря, решению геодинамических задач, связанных с изменением теплового режима литосферы в условиях осадконакопления, и применению полученных результатов для конкретных морских осадочных бассейнов.

Большой вклад в становление Филиала как научной организации внес профессор К. С. Шифрин — выдающийся физик, широко образованный ученый. Он получил ряд фундаментальных результатов в области оптики атмосферы и океана, внес значительный вклад в теорию прямых и обратных задач рассеяния света частицами в морской и воздушных средах.

Одним из создателей современной теории подводного видения, теории переноса импульсного излучения в трехслойной среде (атмосфера, облачный слой, вода) является д.ф.-м.н. И. М. Левин. Им получен ряд новых результатов в области разработки оптических моделей океана и океанической атмосферы и методов дистанционного определения концентрации оптически активных веществ в океане.

Кроме тем, естественных для Института океанологии, в Филиале исследовались проблемы государственной важности из сопредельных областей науки. Например, для оценки скорости ветра у поверхности Венеры, необходимой для определения стабильности спускаемого аппарата, был выполнен расчет

общей циркуляции атмосферы Венеры (С. С. Зилитинкевич, А. С. Сафрай, Д. В. Чаликов). Цикл оригинальных работ был посвящен объяснению природы ледниковых периодов на Земле (М. Я. Вербицкий, Д. В. Чаликов). В работе Н. Е. Вольцингера с сотрудниками «Мессинские вихри в настоящем и прошлом», уточнены некоторые пропущенные в «Илиаде» геофизические подробности, а в работе «Моделирование гидродинамической ситуации Исхода» методами гидродинамики была исследована возможность известнейшего форсирования Красного моря посуху. Не остался в стороне Филиал и от исследования весьма специфической проблемы последствий «ядерной зимы».

В настоящее время Филиал участвует в организации и проведении двух международных конференций: «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» и «Current problems in optics natural waters».

Санкт-Петербургским филиалом Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН совместно с Санкт-Петербургским научным центром РАН выпускается журнал Российской академии наук «Фундаментальная и прикладная гидрофизика» (гл. редактор А. А. Родионов), который с каждым годом повышает свой рейтинг.

Одна из сильных сторон Филиала состоит в том, что с самого основания его сотрудники стремились сотрудничать с зарубежными университетами и научно-исследовательскими центрами. К настоящему времени среди таких институтов числятся: Объединенный исследовательский центр Европейского союза (Италия), Праудмэновская океанографическая лаборатория (Великобритания), Институт метеорологии Макса Планка и Институт полярных и морских исследований (Германия), Кадисский университет (Испания), Колледж океанских и атмосферных наук (Орегонский университет, США), департамент геологических и геофизических наук (Принстонский университет, США), Финский институт окружающей среды, Таллинский технологический университет, Технологический университет Свинбурна (Мельбурн, Австралия), Институт Spawarsyscen (США), Даляньский технологический институт (Китай), Институт океанологии Польской АН, Институт океанографии (ГОА, Индия) и многие другие.

В последние годы существенно возрос вклад сотрудников Филиала, представляющих новое поколение российских океанологов, среди которых необходимо отметить Д. В. Миронова, В. А. Горчакова, Д. В. Сеина, А. А. Андросова, Д. А. Романенкова, А. В. Зими́на, Е. В. Софьину, А. Ю. Дворникова, М. А. Родионова, К. Ю. Булгакова, С. Д. Мартыанова. Исследования этих авторов представляют широкий спектр направлений от экспериментальных работ по изучению короткопериодных и субмезомасштабных структур в приливных арктических морях до моделирования гидрологического режима Северного Ледовитого океана.

*Родионов А. А., Чаликов Д. В.*