

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последние десятилетия все чаще отмечаются драматические климатические изменения во многих регионах Земли. Важнейшую роль в процессах формирования погоды и климата играют океаны. В настоящее время очевидно, что без учета реальных характеристик взаимодействия атмосферы и океана невозможно успешное развитие как моделирования атмосферной циркуляции и динамики морской среды, так и создаваемых на этой основе методов долгосрочного и сверхсрочного прогноза погоды и климата. Поэтому исследование взаимодействия гидросферы и атмосферы становится все более необходимым для понимания природы процессов, протекающих на нашей планете, и дальнейшего развития наук гидрологии, метеорологии и океанологии.

В вопросах взаимодействия океана и атмосферы рассматриваются: структура поверхности океана, образование разных типов волн; потоки тепла, количества движения, вещества, пронизывающие поверхность океана; физико-химические свойства поверхности океана (отражение, поглощение и излучение лучистой энергии, поверхностное натяжение); физические процессы в пограничных слоях океана и атмосферы.

Основу взаимодействия океана и атмосферы составляет обмен энергией и веществом, содержащимися в водной и воздушной средах. Обмен этот усложнен преобразованиями форм энергии, изменениями фазового состояния и физико-химической структуры веществ, переходящих из одной среды в другую. В совокупности эти процессы определяют сложную изменчивость динамического и физико-химического состояния атмосферы и воды, имеющую широкий диапазон проявлений.

В 1963 году, когда только намечались основные пути изучения взаимодействия океана и атмосферы, группа ведущих американских геофизиков констатировала: «Мы начали туманно представлять себе, что атмосфера и океан, которые вместе составляют подвижную оболочку Земли, в действительности функционируют как гигантская механическая и термодинамическая система. Проблема изучения взаимодействия атмосферы и океана должна стать одним из важнейших объектов геофизики в ближайшее десятилетие». С тех пор прошло более полувека. Наука о взаимодействии атмосферы и океана превратилась в специальную дисциплину, целью которой является объяснение естественной изменчивости взаимодействующих полей атмосферы и океана. Прогресс был достигнут благодаря осуществлению крупных экспериментальных программ, с одной стороны, и внедрению физических моделей взаимодействия атмосферы и океана, с другой. Оба эти подхода являются взаимно дополняющими: теоретический предполагает использование экспериментальных данных для проверки моделей, экспериментальный — концептуальных идей, подкрепленных результатами модельных исследований.

Развитие дистанционных морских и авиакосмических средств зондирования позволило ввести совершенно новые методы исследований. В частности, создана сеть опрашиваемых со спутников дрейфующих и заякоренных буев. Спутниковые измерения стали основой глобальной системы непрерывной регистрации радиационных потоков, облачности, температуры поверхности океана, скорости ветра, параметров волнения и уровня океана.

Последние полвека ознаменовались и беспрецедентным ростом активности в области математического моделирования взаимодействия океана и атмосферы с построением целой иерархии моделей системы океан-атмосфера: от глобальных до мезомасштабных и вихреразрешающих.

Обзор этих и многих других проблем взаимодействия атмосферы и океана стал основной целью создания этого выпуска.

Спецвыпуск посвящен памяти выдающегося ученого, первого руководителя Санкт-петербургского филиала Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН С.С. Зилитинкевича (1935–1921). Сергей Сергеевич внес огромный вклад в теорию пограничных слоев, в том числе и формирующихся при взаимодействии атмосферы и океана. Творческому пути С.С. Зилитинкевича и его вкладу в современную науку посвящена статья И.В. Эзау «XI-й век: Смена парадигмы в теории планетарного пограничного слоя».

В статье Д.В. Чаликова «Различные подходы к моделированию морских волн» представлен обзор современных подходов в прямом моделировании поверхностных волн, основанных на полных уравнениях динамики невязкой жидкости со свободной поверхностью. Различным аспектам исследования поверхностных волн посвящены также статьи А.А. Молькова «Качественные оценки возможности восстановления профиля волнения по модельным стереоизображениям круга Снеллиуса», А.Е. Кориненко и др. «Оценка времени жизни «Барашка» обрушивающейся волны», К.В. Фокиной и К.Ю. Булгакова «Совместное моделирование ветровых волн и волнового пограничного слоя». Результаты радиолокационного наблюдения за морской поверхностью представлены в статье С.В. Перслегина «Модель радиолокационного наблюдения вибрационных поверхностных волн, возбуждаемых источником землетрясений (донным вибратором)»; и, наконец, крупномасштабным процессам взаимодействия атмосферы и океана посвящены статьи А.А. Сумкиной и др. «Сезонное очищение ото льда Баренцева моря и его зависимость от адвекции тепла Атлантическими водами» и И.В. Серых и др. «О переходе температурного режима региона Белого моря в новое фазовое состояние».

Материалы публикаций могут представлять интерес для специалистов, студентов и аспирантов гидрометеорологических специальностей.

Научный редактор выпуска
Ирина Анатольевна Репина
(Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН)