

Зеленько А.А., Реснянский Ю.Д., Струков Б.С.  
(ФГБУ "Гидрометцентр России")

## ОПЕРАТИВНАЯ ОКЕАНОЛОГИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ, МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ МИРОВОГО ОКЕАНА

Предметом оперативной океанологии является получение диагностических и прогностических оценок состояния океана в режиме, близком к реальному времени. Необходимые условия для начала работ в этом направлении сложились к началу века, а 2000-е годы стали периодом бурного развития оперативной океанологии. В нескольких странах образованы специализированные национальные центры, выполняются крупные международные проекты, проводятся масштабные научные конференции. Отмечается резкий рост публикаций, относящихся к оперативной океанологии.

В становлении оперативной океанологии решающую роль сыграло беспрецедентное развитие наблюдений в океане. По аналогии с метеорологическими приложениями основным инструментом оперативного анализа и прогноза океанологических полей служат численные модели, основанные на решении задачи с начальными условиями для уравнений термогидродинамики океана. Круг решаемых к настоящему времени задач оперативной оценки текущего и ожидаемого состояния морской среды и, соответственно, состав конечной информации определяется уровнем взаимного развития составляющих главной триады оперативной океанологии "наблюдения — модели — продукция". Эта триада определяет содержание и структуру доклада, в котором представлены основные результаты работ, проводимых в Гидрометцентре России по оперативной океанологии.

Рассматривается модель общей циркуляции океана, разработанная в Гидрометцентре, которая применяется в исследованиях крупномасштабной изменчивости гидрофизических полей и как составная часть системы усвоения океанографических данных. С помощью этой модели выполнен анализ механизмов развития конвективного перемешивания в открытом океане на разных временных масштабах, а также исследование процессов адвекции и переноса водных масс в лагранжевом представлении.

Представлена оперативная система усвоения океанографических данных и результаты ретроспективного расчета (реанализа) гидрофизических полей Мирового океана. Для усвоения данных применяется подход с циклической схемой "анализ-прогноз-анализ" и трёхмерной вариационной схемой анализа. Оценки текущего состояния основных гидрофизических полей в рассмотренной системе усвоения океанографических данных оказываются информативнее, чем оценки по климатическим обобщениям, которые прежде были основным источником сведений о состоянии подповерхностных слоев океана.

В последней части доклада рассматривается комплексная система прогнозирования параметров ветрового волнения в Мировом океане и морях России. В качестве расчетного ядра модели используется спектральная модель WaveWatch III, входными данными для которой служат результаты численного метеорологического прогноза. Полученные характеристики точности прогнозов волнения в океане превосходят показатели других национальных прогностических систем для океана и его частей и в целом не уступают таковым для зарубежных систем. Продукция прогностической системы распространяется в графическом виде через Интернет (<http://hmc.meteorf.ru/sea/index.html>) и в цифровой форме через систему распределенных баз данных ЕСИМО.