

СОПОСТАВИМОСТЬ ДАННЫХ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Григорьев А.В.^{1,5}, Зацепин А.Г.^{2,5}, Кубряков А.И.³, Воронцов А.А.⁴

¹ – Федеральное государственное бюджетное учреждение Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова, г. Москва, Россия, ag-privat@mail.ru

² – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Шириова РАН, г. Москва, Россия

³ – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Морской гидрофизический институт океанологии им. П.П. Шириова РАН, г. Севастополь, Россия

⁴ – Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных, г. Обнинск, Россия

⁵ – Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Московская обл., Россия

Аннотация. Моделирование динамики и термохалинных характеристик вод северо-восточной области Черного моря проводилось в рамках задач оперативной океанографии в международном Черноморском центре морских прогнозов, созданного на базе Морского гидрофизического института (МГИ) РАН, и Государственном океанографическом институте им. Н.Н. Зубова (ГОИН) посредством автоматизированной системы диагноза и прогноза характеристик вод Черного моря с использованием региональной модели Princeton Ocean model (POM), совмещенной с крупномасштабной моделью всего Черного моря (общеконтинентальной моделью) МГИ [1,2].

Разрешение региональной модели RuReM составляет ~1 км по горизонтали при 18 слоях в сигма-координатах, общебассейновой МГИ ~5 км (z-координата, 35 горизонтов). Модели совмещены по технологии «вложенных сеток». Крупномасштабная сетка глобальной модели покрывает всю акваторию Черного моря. Выбранная прибрежная область ограничивалась прямоугольником, стороны которого проходили параллельно широте и долготе по узлам крупномасштабной сетки [3].

На основании сравнения данных измерений температуры, солёности и скорости течений, выполненных на морских ГМС Кавказского побережья Черного моря и зондирующим комплексом «Аквалог» (район г. Геленджика), и данных моделирования можно сделать следующие выводы [4].

1. Результаты расчетов с использованием региональной модели северо-восточной области моря RuReM с горизонтальным разрешением ~1 км имеют преимущество в физической адекватности и точности прогнозов перед аналогичными расчетами по общебассейновой модели МГИ с разрешением ~5 км.

2. Диагностические и прогностические значения температуры поверхности моря, полученные с помощью описанной выше системы диагноза и прогноза, имеют достаточно высокую точность и коррелированность по отношению к наблюдениям.

3. Аналогичные оценки для солёности оказываются неудовлетворительными, что обусловлено некорректностью использовавшегося алгоритма усвоения данных спутниковой альтиметрии в мелководной прибрежной зоне.

4. Степень физической адекватности моделирования и точности прогнозов солёности в районе постановки комплекса «Аквалог» заметно выше, нежели в непосредственно прибрежной зоне.

5. Прогноз температуры и среднесуточных значений модуля и направления вектора течений, выполненный посредством региональной модели RuReM, превосходят по качеству инерционный прогноз.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-05-41089.

Литература

1. Коротаяев Г.К., Демьшев С.Г., Дорофеев В.Л., Кныш В.В., Кубряков А.И., Суслин В.М., Баянкина Т.М., Воронина Н.Н., Иванчик А.М., Иванчик М.В., Крыль М.В., Мамчур Н.Л., Ратнер Ю.Б., Холод А.Л., Инюшина Н.В., Макаев А.И., Мартынов М.В., Шокуров М.В. Архитектура и результаты работы международного Черноморского центра морских прогнозов, созданного на базе МГИ НАН Украины в рамках проекта европейского союза «Мой океан» // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. 2013. Т. 1, вып. 27. С. 128-133.
2. Grigoriev A.V., Zatsepin A.G. Numerical Modeling of Water Dynamics of Russian Zone of the Black Sea within the Framework of Operational Oceanography Tasks // J. Coast. Dev. 2014. Vol. 17, No. 1, <http://dx.doi.org/10.4172/1410-5217.1000387>.
3. Кубряков А.И. Применение технологии вложенных сеток при создании системы мониторинга гидрофизических полей в прибрежных районах Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. 2004. Вып. 11. С. 31-50.
4. Григорьев А.В., Грузинов В.М., Зацепин А.Г., Воронцов А.А., Кубряков А.И., Шаповал К.О. Оперативная океанография северо-восточной части Черного моря: оценки точности моделирования в сравнении с данными натурных измерений - Гидрометеорологические исследования и прогнозы, (Продолжение серии периодического журнала «Труды Гидрометцентра России») № 1 (367), М, 2018, сс. 79-96. <http://method.meteorf.ru/publ/tr/tr367/tr367.pdf>

Abstract. The results of modelling of the thermohaline structure and water circulation in the northeastern part of the Black Sea are presented. The modelling is fulfilled on the basis of the basinscale and regional numerical models. Model results are compared with the data of hydrometeorological stations at the Russian Caucasian coast and data of the moored profiler "Aqualog" of the Shirshov Institute of Oceanology RAS deployed at the coastal zone near Gelendzhik. Accuracy of calculations is estimated.