

## **Комплекс гидродинамических моделей как основа системы оперативного прогноза состояния Финского залива**

Карлин Л.Н., Рябченко В.А., Еремина Т.Р., Неелов И.А., Ванкевич Р.Е., Дворников А.Ю.,  
Исаев А.В.

В настоящее время для Балтийского моря разработана система оперативного прогноза характеристик атмосферы и моря, включающая в себя атмосферную региональную модель HIRLAM с пространственным разрешением 18 км и гидродинамическую модель моря HIROMB с пространственным разрешением 5.5 км. Разрешения модели моря недостаточно для адекватного описания прибрежной мелководной зоны и небольших водных бассейнов (Невская губа, Лужский залив, Выборгский залив, акватории шхер и портов). С целью преодоления этого ограничения в настоящем исследовании предпринимается попытка разработки комплекса гидродинамических моделей как основы для прогноза гидродинамического и экологического состояния Финского залива, включая катастрофические явления, такие как наводнения, разливы нефти, аварийные выбросы сточных вод, эвтрофикация вод.

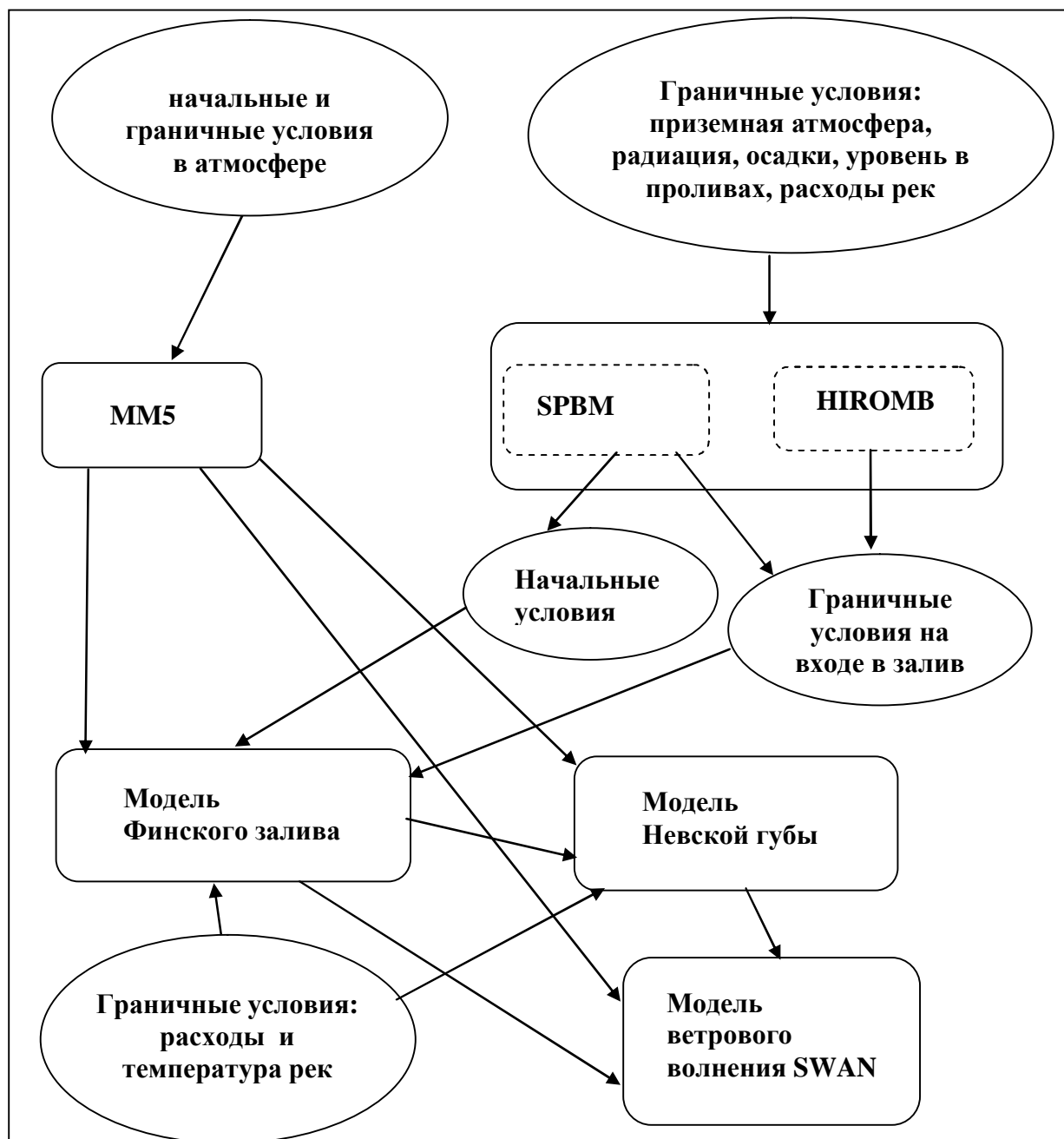
На рис. 1 приведена блок-схема регионального модельного комплекса. Комплекс включает 4 основные модели (обведены сплошным контуром): 1) атмосферную модель MM5, используемую в оперативной практике Санкт-Петербургского Гидрометцентра, 2) модель Финского залива GOFM (Neelov et al., 2003), 3) модель Невской губы NEVAM с пространственным разрешением около 50м (Рябченко и др., 2006), 4) модель ветрового волнения SWAN (Simulating WAVes Nearshore), разработанную Дельфтским Техническим Университетом (Нидерланды). Помимо собственно моделей, в комплекс входят базы исходных данных (начальные и граничные условия), а также блоки обмена информацией между моделями.

Комплекс работает следующим образом. Атмосферная модель MM5 вырабатывает прогноз состояния атмосферы на несколько суток вперед, используя в качестве начальных и граничных условий результаты ре-анализа ECMWF (Европейский Центр Среднесрочных Прогнозов Погоды) и NCAR (Национальный Центр Атмосферных исследований, США). Рассчитанные поля атмосферных характеристик (приземные давление, ветер, температура и влажность воздуха, осадки, облачность) вместе с данными об уровне моря, температуре и солености воды на открытой границе Финского залива из модели HIROMB и данными наблюдений о расходах и температурах рек, используются моделью GOFM для прогноза гидрологических характеристик в заливе. Прогноз гидрологических характеристик в Невской губе на сетке высокого разрешения осуществляется моделью NEVAM по данным об атмосферных характеристиках из MM5, данным об уровне, температуре и солености на открытой границе модельной области в восточной части Финского залива из GOFM, а также данным наблюдений о расходе и температуре Невы. Параметры ветрового волнения в Финском заливе и Невской губе рассчитываются моделью SWAN на основе информации о приземном ветре из модели MM5 и о поверхностных течениях из моделей GOFM и NEVAM. Начальные условия для расчета гидрологических характеристик в Финском заливе вырабатываются Санкт-Петербургской моделью Балтики SPBM (Neelov et al., 2003).

С целью испытания отдельных компонент модельного комплекса был выполнен ряд прогностических расчетов гидрологических характеристик Финского залива и Невской губы. В частности, модель NEVAM была использована для прогноза гидрологического режима в Невской губе по данным прогноза метеоэлементов по модели MM5. Исследовались три случая, включающие как две обычные ситуации (отсутствие штормового нагона), так и экстремальную ситуацию наводнения в Санкт-Петербурге 26.10.2006г. В последнем случае рассчитанные изменения уровня следуют за изменениями, заданными на западной границе модельной области, отставая от них

примерно на 1 и 3 часа, соответственно, для постов Кронштадт и Горный Институт. Как показал анализ результатов всех расчетов, в те промежутки времени, когда заданные изменения уровня на западной границе отражают его наблюдаемые изменения, соответствие между результатами расчета и наблюдениями оказывается удовлетворительным, как это было для ситуации 26.10.2006г.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 07-05-13590-офи-ц.



## Литература

1. Neelov I.A., T.A. Eremina, A.V. Isaev, V.A. Ryabchenko, O.P. Savchuk, Vankevich R.E. 2003. A simulation of the Gulf of Finland ecosystem with 3-D model. Proceedings Estonian Academy of Science. Biology. Ecology 52: 347-359.
2. Рябченко В.А., Коноплев В.Н., Кондратьев С.А., Поздняков Ш.Р., Лыскова У.С. 2006. Оценка изменения качества воды Невской губы после введения в эксплуатацию Юго-

западных очистных сооружений Санкт-Петербурга (по данным математического моделирования). Изв. Русского Географического Общества, Т.138, Вып. 5, С.48-57.