

УДК 551. 501. 9

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ПРОГНОЗА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Национальный метеорологический центр (National Meteorological Center - NMC) США был организован в 1958 г. Изменившиеся обстоятельства свидетельствуют о том, что структура, которая была радикально новой в 1958 г., на своем четвертом десятилетии нуждается в изменении. В настоящее время требуется новая структура, опирающаяся на старую, но по своим основным характеристикам отвечающая требованиям 21-го столетия. Новую организацию предлагается назвать *Национальными центрами прогноза окружающей среды* (National Centers for Environmental Prediction - NCEP). Деятельность NCEP будет целиком сконцентрирована на прогнозе, но помимо метеорологического и гидрологического прогнозов, будут выдаваться прогнозы климата и состояния океана.

Современный NMC составляют отделы автоматизации, развития и метеорологических служб (Automation, Development, and Meteorological Operation Divisions), которые были частью изначальной структуры 1958 г., Центр анализа климата (Climate Analysis Center - CAC), созданный в 1979 г., Национальный центр ураганов (National Hurricane Center - NHC), в Майами; Национальный центр прогноза интенсивных циклонов (National Severe Storms Forecast Center - NSSFC) в Канзас Сити. Два последних центра были созданы в 1950-х годах и влились в NMC в 1984 г. Все шесть составляющих NMC будут преобразованы в шесть центров, опирающихся на науку и ориентированных на обслуживание.

Задачи центров отражены в их названии: Центр прогноза циклонов (Storm Prediction Center - SPC) - опасные явления погоды, влияющие на внетропические регионы США; Центр гидрометеоро-

рологических прогнозов (Hydrometeorological Prediction Center - HPC) будет отвечать за прогнозы погоды с заблаговременностью до нескольких суток, в основном осадков; Центр авиационной метеорологии (Aviation Weather Center - AWC) - централизованное обеспечение метеосводками международных и внутренних авиалиний; Центр тропического прогноза (Tropical Prediction Center - TRC) и Национальный центр ураганов (National Hurricane Center - NHC) будут осуществлять прогнозы погоды и состояния поверхности океана для больших регионов в тропиках; Центр морского прогноза (Marine Prediction Center - MPC) будет обеспечивать морские интересы; Центр прогноза климата (Climate Prediction Center - CPC) - прогноз климатических аномалий на последующую неделю, сезон и более.

В каждом центре будет функциональный отдел (operations component) и отдел прикладных разработок (applications development component). Функциональный отдел будет опираться на численные модели атмосферы и океана. Для синтезирования прогностических результатов синоптики будут использовать данные из NCEP и другие модели. Отдел прикладных разработок будет проектировать и создавать технические средства в помощь синоптикам. Разработки по численному моделированию будут вестись в Центре моделирования окружающей среды (Environmental Modeling Center - EMC), где будут сосредоточены необходимые ученые.

SPC основан на базе Отдела интенсивных местных циклонов NSSFC, но отличается от него тем, что SPC будет заниматься особо опасными мезомасштабными метеорологическими явлениями, включая сильные конвективные бури, ливни, внезапные бурные паводки, гололед и сильные снегопады. Информация SPC будет выдаваться в таком виде, что синоптики Бюро погоды могут использовать ее без изменений.

Одна из главных задач HPC будет заключаться в подготовке количественных прогнозов осадков в цифровом виде, которые будут служить руководством для центров речного прогноза RFC. Другая задача HPC заключается в подготовке оперативного прогноза, для Бюро погоды, где готовятся прогнозы пого-

ды для населения. Синоптики НРС будут работать в тесном контакте с главным синоптиком NWS.

Современный Отдел метеорологических работ (Meteorological Operations Division) будет преобразован в НРС, штат его составит 50 человек. Место его размещения не изменится - пригород Вашингтона. На базе НРС предполагаются различные международные курсы повышения квалификации в области прогноза.

Помимо Национального центра ураганов (ННС) будет создан Центр тропических циклонов (ТРС), одновременное функционирование двух центров говорит о важности этой проблемы для США. Оба центра будут существовать под единым управлением, что позволит более гибко использовать технический и научный персонал.

На базе ТРС/ННС будут работать международные курсы повышения квалификации. МРС будет отвечать за прогнозы ОЯ, ветра и волн в морском пограничном слое и морской поверхности до 100 миль от берега. МРС будет подчиняться NWS NOAA и Национальной службе океана, а располагаться в Монтерее, Калифорния, штат его составит не более 35-40 человек.

Центр прогноза климата (СРС) будет создан на базе Центра анализа климата, что отражает его новую функцию - прогноз. СРС будет отвечать за прогнозы с заблаговременностью от одной недели до нескольких сезонов. СРС будет тесно сотрудничать с существующими шестью региональными климатическими центрами и Агрометеорологической программой NWS. Предполагается, что постоянный штат СРС составит 60 человек и некоторое количество на контрактной основе.

Все модельные исследования и разработки, осуществляемые NCEP, будут проводиться в Центре моделирования окружающей среды (ЕМС), поэтому весь научный потенциал будет сконцентрирован в одном центре. В функции ЕМС будет входить разработка и усовершенствование мезомасштабных и глобальных атмосферных моделей, систем подготовки данных, моделей океанских волн, методов ассимиляции дистанционных измерений, систем оперативного

прогноза на море и в прибрежных зонах, моделей океан-атмосфера. Особое внимание заслуживает имеющийся при EMC Модельный испытательный стенд (National Model Test Facility), который будет являться механизмом передачи результатов исследований в университетах и научно-исследовательских лабораториях в NCER. Штат стенда будет состоять из небольшого числа постоянных сотрудников и нескольких человек, работающих на контрактной основе. Доступ на Испытательный стенд должен контролироваться очень представительным консультативным комитетом, который будет принимать и рассматривать предложения и давать рекомендации относительно приема того или иного проекта. Штат EMC составят 60 постоянных сотрудников с привлечением сотрудников на контрактной основе. Расположен EMC совместно с другими центрами NCER в Вашингтоне.

Интеграция функций NCER зависит от NCER Central Operations (NCO) - центральной вспомогательной организации, координирующей и интегрирующей деятельность всех центров. Научные сотрудники, программисты и обслуживающий персонал будут отвечать за работу Центрального вычислительного комплекса NOAA; за программное обеспечение обработки данных и контроля качества; систем ассимиляции, моделей прогноза и распространение результатов прогноза; управление распределенными системами вычисления и связи, конвенций и форматов во всех центрах, обеспечение оперативной поддержки центров. На NCO будут возложены различные функции: от ответственности за внедрение программных продуктов, разработанных для вычислительной системы NCER, до предоставления широкого круга административных услуг NCER. NCO будет организован на базе Управления автоматизации (Automation Division). Число постоянных сотрудников составит 100 человек. Располагаться NCO будет в пригороде Вашингтона.

NCER будет включать новую должность для NWS - Главный синоптик. Группа из пяти наиболее опытных синоптиков будет создана при Директоре NCER. Служба Главного синоптика будет работать круглые сутки, чтобы следить за всей работой NCER и обес-

печивать качество и координацию продукции всех центров. Главный синоптик возглавит группу старших дежурных синоптиков каждого центра. Раз в смену Главный синоптик будет проводить селекторное совещание для обсуждения текущих проблем, связанных с прогнозом. В этом совещании могут принимать участие и синоптики других Бюро погоды.

Географически разбросанная структура NCEP предполагает использование современных коммуникационных систем, расстояние в этом случае значения не имеет. Большинство моделей NCEP будет находиться в памяти супер-ЭВМ Центрального вычислительного комплекса NOAA. После каждого прогона модели результаты будут передаваться каждому центру по высокоскоростным линиям связи. В реальном масштабе времени будут работать шесть систем обработки информации: региональная атмосферная система; глобальная атмосферная система; глобальная система океан-атмосфера; прибрежная океаническая система, которая может быть объединена с региональной атмосферной системой; система для прогноза тропических циклонов, а также ряд зависимых моделей, которые могут функционировать с одной из пяти моделей. Помимо этого еще одна система моделей будет работать в режиме постфактум для обеспечения деятельности по анализу климата и его глобального изменения.

Качество набора программ модельных продуктов NCEP, а следовательно и результатов прогнозов центров и полевых служб зависят от усовершенствованных методов наблюдения за атмосферой и океаном, данные которых обеспечивают исходный материал для моделей прогноза. Они зависят от успехов в изучении океана и атмосферы, от применения этих знаний к усовершенствованным моделям, а также от повышения вычислительных мощностей.

Имеются доказательства о грядущей революции в компьютерном мире, в основе которой лежит архитектура с массовым параллелизмом. Согласно долгосрочному плану NCEP в начале следующего столетия ожидается переход на супер-ЭВМ, делающих 20 млрд. операций в секунду. Это позволит разработать модель с разрешением 4-5 км к 2003 г.

Будущий успех NCER зависит от широкого привлечения научных и других обществ в деятельность NCER. Такое сотрудничество должно сопровождаться открытостью его деятельности созданием доступных баз данных и программного обеспечения, а также обстановки благоприятной для визитов выдающихся ученых. NCER будет обеспечивать пользователей централизованными услугами NOAA, связанными с климатом, океаном и погодой, в 21 веке.

Перевод с английского
Т. И. Серебренниковой