



УКРАЇНСЬКИЙ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПЕРШОГО
ВСЕУКРАЇНСЬКОГО
ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОГО З'ЇЗДУ З
МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
22-23 березня 2017 р., м. Одеса, Україна**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ПЕРВОГО
ВСЕУКРАИНСКОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО СЪЕЗДА С
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
22-23 марта 2017 г., г. Одесса, Украина**

**PROCEEDINGS
of
FIRST ALL-UKRAINIAN
HYDROMETEOROLOGICAL CONGRESS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
March 22-23, 2017, Odessa, Ukraine**



ОДЕСА
ТЕС

2017

ТЕХНОЛОГИЯ ЧИСЛЕННОГО ОПИСАНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ HARMONIE

Паламарчук Ю.О., к.геогр.н., Иванов С.В., д.геогр.н., Рубан И.Г., к.ф.-м.н.

Одесский Государственный Экологический Университет

В эпоху широкомасштабной индустриализации всех отраслей экономики и повсеместного внедрения информационных технологий, охватившей цивилизованную часть планеты в последние десятилетия, проявилась парадоксальная ситуация. Общество стало в большей степени зависеть от состояния окружающей среды и погодных условий. Это, в свою очередь, стимулировало интенсивное развитие науки об атмосфере с привлечением последних достижений в области прикладной математики, программирования и вычислительных комплексов. Однако, реализация подобных задач оказалась не под силу отдельным странам, что привело к формированию нескольких сообществ по созданию моделирующих систем атмосферы. Организованный десятилетия ранее Европейский Центр Среднесрочных Прогнозов Погоды (ЕЦСПП) сегодня объединяет 34 страны (<http://www.ecmwf.int/>). Центр стал Мировым лидером в области прогнозов погоды, архивации материалов о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности, а также располагает самым мощным среди гражданских организаций вычислительным комплексом HPCFS (High Performance Computing Facility System) (<http://www.ecmwf.int/en/computing>).

ОДЕКУ, как участник международных проектов EuMetChem и AQMEII по атмосфере, получил возможность доступа к вышеуказанным Европейским ресурсам для проведения научных исследований. Выход на HPCFS осуществляется по линии интернета через систему паролей.

Численные эксперименты формируются в рабочей области ECGATE на кластере IBM P5 p575, собственно расчеты выполняются в области C2a на кластере компьютеров IBM POWER7 775, а результаты временно (до 60 дней) хранятся на кластере S2a. Работа на едином вычислительном центре решающим образом оптимизирует процесс расчетов. Исходная версия модели, в нашем случае Harmonie-40h1.1, размещается в репозитории. Для всех пользователей он доступен только для чтения. Исследователь имеет возможность копировать в свою рабочую область необходимую для последующих изменений часть кода или скрипты, используя при этом оставшиеся неизменными составляющие модели непосредственно из репозитория.

Региональная мезомасштабная модель Harmonie представляет собой программный комплекс из более чем десяти тысяч подпрограмм и скриптов, состыкованный с метеорологическим архивом MARS (Meteorological ARchive System). Последний факт обеспечивает непосредственное извлечение атмосферных полей для задания краевых условий. Блок усвоения данных содержит несколько различных подходов, 3DVAR, 4DVAR, EnKF, ETKF, по выбору пользователя. Модель включает несколько комплексов физической параметризации (AROME, ALARO, ECMWF), подмодель подстилающей поверхности SURFEX, негидростатическое ядро ALADIN с двух-уровневой по времени полу-явной полу-лагранжевой схемой дискретизации эластичных уравнений, гибридную вертикальную систему координат.

Модель Harmonie может использоваться как для прогностических расчетов физического состояния атмосферы (см. рис.), так и в задачах мониторинга окружающей среды. В частности, проводимые в ОДЕКУ исследования по проектам EuMetChem и AQMEII показали влияние аэрозолей на радиационные потоки в атмосфере и условия развития и выпадения осадков.

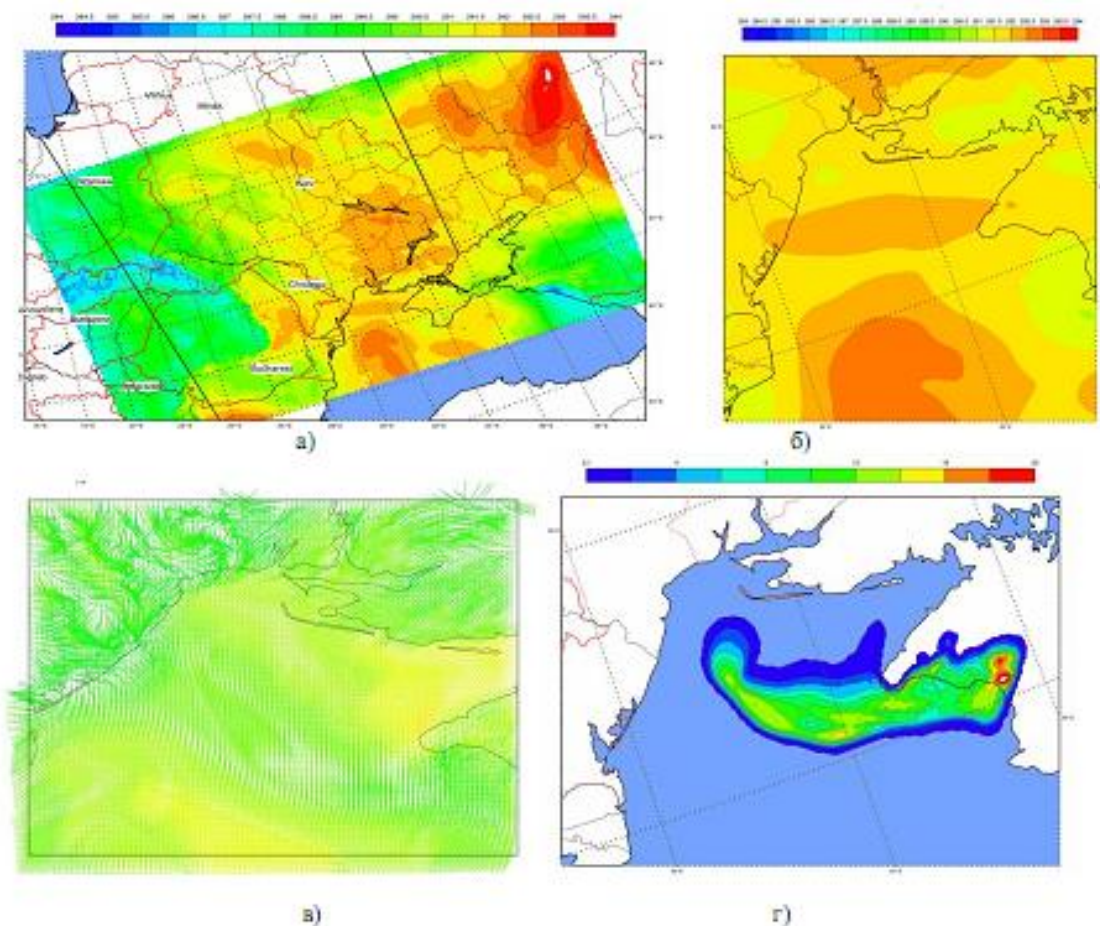


Рисунок. – Примеры расчетных полей температуры (а, б), скорости ветра (в) и осадков (г) над территорией Украины и северо-западной частью Черного моря с разрешением 1 км.