

# ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГНОЗА ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ WRF В ГИДРОМЕТЕОЦЕНТРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Лапто П.О., Прохареня М.И.*

ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей сред», Республика Беларусь

Успехи численного моделирования позволяют говорить о повышении точности прогнозов погоды, особенно при краткосрочном прогнозировании. В целях проведения оценки качества прогноза мезомасштабной модели WRF, счет которой реализован в Гидромете Республики Беларусь, была создана система верификации этой модели для территории страны, технологическая схема которой представлена на рисунке 1. В качестве входных

данных для верификации была использована выходная продукция мезомасштабной модели WRF с шагом 15 км, реализованная в нескольких конфигурациях.

Верификация проводилась с помощью программного комплекса METv4.1, который является специализированным настраиваемым программным средством для проверки и оценки результатов численного прогноза погоды. Комплекс MET обладает обширным набором методов современной мезомасштабной верификации включая стационарные, сеточные, объектно-ориентированные, окрестные, вейвлет-фильтрованные. В работе были использованы модули статистического анализа для стационарной (Point-Stat) и сеточной верификации (Grid-Stat).

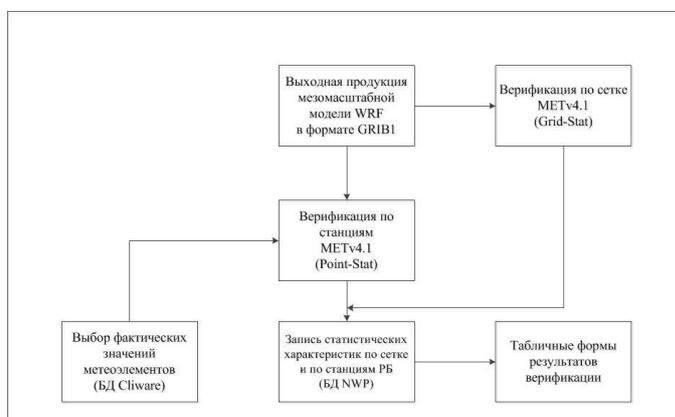


Рисунок 1. – Технологическая схема верификации прогноза модели WRF

Анализ результатов верификации прогнозов с исходным сроком 00 UTC проводился за период с 01.04.2014 г. по 25.05.2014 г., с учетом нескольких схем параметризации пограничного слоя: Yonsei State University (YSU), Medium Range Forecast (MYJ), Quasi-Normal Scale Elimination (QNSE) и Bougeault-Lacarrere PBL (BouLac). Выбор периода обоснован тем, что весенний период характеризуется большой изменчивостью атмосферных процессов. С помощью сеточной верификации было выявлено, что наилучшую оправдываемость для выделенного региона проявляют схемы YSU и QNSE. Для температуры лучшие статистические характеристики соответствуют уровню 500 гПа, а для высот изобарической поверхности — уровню 700 гПа. Так как суточные изменения приземной температуры – один из наиболее существенных факторов, влияющих на энергетический баланс слоя, то оценка прогноза по станциям для приземной температуры проводилась с учетом дневных (12 и 36 часов) и ночных сроков (24 и 48 часов). Лучшую оправдываемость для станционной верификации, как для ночных, так и для дневных сроков показывает схема QNSE.

Известно, что схема QNSE в первую очередь предназначена для стабильной атмосферы [1]. В связи с этим наибольший интерес представляет период, когда исследуемая территория находится под действием активных фронтальных разделов и при наличии антициклонических условий. В ходе работы проведена оценка схемы QNSE для дней, которые характеризовались повышенным атмосферным давлением и наличием фронтальных разделов на территории Республики Беларусь. Например, 15 мая 2014 г. на территории Республики Беларусь отмечались фронтальные разделы, а также наблюдалась большая фактическая изменчивость по приземному давлению. Результаты сеточной верификации прогноза с заблаговременностью 24 ч за исходный срок 14 мая 2014г. 00 UTC показали, что при нестабильной атмосфере средняя ошибка по приземной температуре для схемы QNSE составила  $-1.36$  °C и превосходит среднюю ошибку за исследуемый весенний период на  $1$  °C, т.е. данная схема параметризации пограничного слоя показала хорошие результаты для территории Республики Беларусь в весенний период, как для условий со стабильной стратификацией атмосферы, так и для нестабильной. По результатам проведенной верификации получилось, что прогноз температуры для дневных сроков лучше, чем для ночных; ошибки в прогнозе увеличиваются по мере увеличения заблаговременности.

#### Список использованных источников

1. Stensrud, David J., 2007. Parameterization schemes: keys to understanding numerical weather prediction models. – Cambridge Univ. Press. – 460 p.