

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ РАЗРАБОТКИ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ НА МЕСЯЦ

В. Ю. Цепелев

Северо-Западное Межрегиональное Территориальное Управление, Санкт-Петербург,
Россия

v0010200@mail.ru

Несмотря на активное внедрение численных гидродинамических моделей атмосферы в область долгосрочных прогнозов погоды (ДПП), идеи, предложенные Вангенгеймом и Гирсом в середине XX века, все еще показывают свою способность успешного применения в оперативной прогностической деятельности. В настоящем докладе показаны последние разработки в области формализации методов прогноза, основанных на анализе макроциркуляционных преобразований атмосферных процессов. Разработки по формализации прогностических методов осуществлены в рамках специализированной, информационно-вычислительной системы.

Система позволяет применять математико-статистический аппарат для экспресс исследований пространственно-временных характеристик широкого набора структурированных, гидрометеорологических данных – полей приземного давления, высот и температур геопотенциальных поверхностей из баз данных реанализа «NOAA-CIRES 20th Century Global Reanalysis», «NCEP/NCAR Reanalysis-1», осадков из базы данных «GPCP Version 2.1», приземной температуры из базы данных «HADCRUT3 Hadley Centre», температуры поверхности океана и сплоченности ледового покрова «Hadley Centre Sea Ice and Sea Surface Temperature (HadISST)», а так же оперативных данных спутникового зондирования, индексов солнечной активности и индексов циркуляции Вангенгейма-Гирса. Данные представлены в суточном, месячном и годовом осреднениях за период с 1880 по 2011 годы. Кроме того, был создан перечень климатических параметров и индикаторов, характеризующих основные аспекты глобальных климатических изменений и разработан набор математических и статистических процедур для описания пространственно-временного поведения и изменчивости исследуемых гидрометеорологических характеристик. Программные модули вычислительного блока реализуются на языке IDL (Interactive Data Language).

Вычислительный блок системы позволяет оперативно исследовать статистическую структуру гидрометеорологического процесса выбранного района Земли по заданным временным промежуткам, а развитые возможности визуализации позволяют строить индивидуальные и средние карты и графики, вертикальные разрезы, метеограммы, тренды гидрометпараметров за выбранный промежуток времени, рассчитывать корреляционные и автокорреляционные функции, строить карты «дальних связей» между выбранным параметром и любым набором гидрометеорологических характеристик, проводить вейвлет анализ. Значимость полученных статистических связей определяется по различным статистическим критериям.

В качестве базовой методики прогноза погоды на месяц в системе реализован макроциркуляционный прогностический подход, разработаны инструменты подбора групповых гомологов и лет аналогов по полю приземного давления, относительной топографии и температуры поверхности океана, с учетом методических разработок Мультиановского, Байдала, Каца и др. Создан набор инструментов оперативной оценки прогнозов по коэффициенту корреляции, RMSE, параметру Хейдеке, реализованы возможности визуализации прогнозов с различной степенью детализации, в том числе и в вероятностной форме.

Учитывая ограниченность исходных рядов наблюдений и сложность в подборе групповых гомологов и лет аналогов для текущей циркуляционной эпохи, авторами информационно-вычислительной системы предложен подход к решению данной проблемы, основанный на возможности подбора гомологов и аналогов в смежных календарных месяцах и сдвиге календарных границ для месячного осреднения данных.

Разработанная информационно-вычислительная, прогностическая система находится в процессе тестирования. В ближайшем будущем предполагается расширение используемых баз данных, подключение дополнительных статистических инструментов и прогностических методов долгосрочного прогноза погоды. Система является хорошим инструментом оперативного прогноза погоды на месяц, в котором заложены возможности комплексного использования различных синоптико-статистических и статистических методов прогноза. Инструмент легко модифицируется и адаптируется для конкретных нужд прогнозистов.