

Оценка качества сезонных прогнозов Колебаний Маддена-Джулиана в модели Института вычислительной математики (ИВМ) РАН.

Научный руководитель – Гущина Дарья Юрьевна

Умеренков Иван Александрович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

E-mail: vany0307200430@gmail.com

Колебания Маддена-Джулиана (КМД) – феномен внутрисезонного масштаба в тропических широтах, которое характеризуется интенсивными осадками и аномалиями скорости ветра несколько тысяч квадратных километров. КМД зарождается над Индийским океаном и движется на восток к Тихому океану со скоростью порядка 430 км за сутки. Время существования одного события КМД составляет 30-90 дней. Так как КМД оказывает влияние на погоду на значительной площади в течение десятков дней, то его корректное прогнозирование является ключом к успешным среднесрочным прогнозам погоды. При этом современные модели Земной системы имеют достаточное низкое качества прогноза КМД, что обуславливает необходимость дальнейшего изучения причин неудачных прогнозов.

В данной работе производился анализ качества воспроизведения КМД в двух версиях модели ИВМ РАН (INM-CM5 и INM-CM6) – единственной российской климатической модели, которая входит в международный проект CMIP. Для сравнения модельных результатов с наблюдениями был использован реанализ ERA-5. Сезонные прогнозы рассчитывались на 40 дней от момента старта прогноза 22 числа каждого месяца. Для выделения событий КМД использованы индексы RMM, которые представляют собой временные коэффициенты при эмпирических ортогональных функциях (ЭОФ) комбинированных полей усредненного приэкваториального зонального ветра на поверхностях 850 и 200 гПа и уходящей длинноволновой радиации [1]. На основании индексов RMM рассчитывается амплитуда и фаза КМД. Каждый прогноз включал 10 членов ансамбля. Результаты и оценки прогнозов были выполнены по каждому из 10 членов ансамбля, потом осреднены по всему ансамблю. Для оценки качества прогнозов все анализируемые события были разделены на несколько групп по количеству дней от старта модельного прогноза до начала самого события КМД (календарь наиболее сильных КМД, использованных для анализа был составлен по данным реанализа, всего проанализировано 21 событие).

На основании анализа показано, что версия модели INM-CM6 лучше прогнозирует КМД, чем версия INM-CM5. Наиболее точный прогноз КМД отмечается для событий, которые уже существуют в течение 1-15 дней на момент старта модельного прогноза. Если событие КМД возникает в течение 0-10 дней после старта прогноза (по данным реанализа) в 66 % случаев в версии INM-CM6 это событие воспроизводится, однако его развитие (рост амплитуды и распространение из Индийского в Тихий океан) воспроизводится хуже, чем для уже существующих событий. В случае начала модельного прогноза за 10-20 дней до начала события КМД только в 37 % случаев это событие отмечается в INM-CM6. Если КМД появляется еще позже относительно начала прогноза (20-50 дней), то в модели оно не воспроизводится. Таким образом, выявлена явная зависимость качества сезонного прогноза КМД от момента возникновения события относительно момента старта прогноза в модели INM-C.

Источники и литература

- 1) Wheeler M.C. and Hendon H.H. An All-Season Real-Time Multivariate MJO Index: Development of an Index for Monitoring and Prediction // Mon. Wea. Rev. 2004. Vol. 132. P. 1917–1932.