

АНАЛИЗ ДОСТОВЕРНОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЧНОГО СТОКА
ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ПОСЛЕДНИМ ПОКОЛЕНИЕМ МОЦАО НА ПРИМЕРЕ
БАССЕЙНА Р. ВОЛГА

Георгиевский М.В., Голованов О.Ф., Ананьев М.А.

ФГБУ «ГГИ», Россия

Результаты представленные в работе направлены на решение фундаментальной проблемы современной гидрологии – анализу возможности различных моделей общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО) воспроизводить реальные изменения основных элементов водного баланса и достоверности получаемых на их основе прогнозов изменения этих элементов в будущем. Основной задачей исследований являлась оценка одной из основных характеристик водного баланса – речного стока.

В работе особое внимание уделено анализу временных изменений модельных оценок и их сопоставлению с фактическими данными, получаемыми на основе натуральных наблюдений. Для решения поставленной задачи использовался междисциплинарный подход на стыке гидрологии, эмпирической климатологии, теории климата (результаты МОЦАО) и GIS картографии.

В результате выполненного анализа были получены следующие результаты:

- проанализированы результаты по речному стоку применительно к территории Российской Федерации, предоставляемые последним поколением МОЦАО проекта СМIP5;
- создана база данных модельных оценок стока по 18 отобраным МОЦАО как за исторический период (1981-2000 гг.), так и за два прогнозных сценария RCP-45 и RCP-85 (2011-2030 и 2041-2060 гг.);
- построены карто-схемы пространственного распределения изменений речного стока для территории Российской Федерации для каждой модели, за каждый из вышеуказанных периодов.

Дополнительно для бассейна р. Волга были проанализованы:

- динамика изменения модульных коэффициентов и слоев годового стока фактического и смоделированных для каждой конкретной МОЦАО за период 1981-2000 гг.;
- внутригодовое распределение фактического и смоделированных слоев стока (осредненные значения за 1981-2000гг.);
- разностно-интегральные кривые фактического и смоделированного годового стока;

- значения фактического и смоделированного сезонного (весеннего, летнее-осеннего и зимнего) стока (осредненные значения за 1981-2000 гг.);
- статистические показатели сравнения смоделированного и фактического стока, а именно: разность среднемноголетних значений годовых слоев стока, разность трендов среднемноголетних значений годовых слоев стока и отношение стандартных отклонений.

Анализ динамики изменения модульных коэффициентов, разностно-интегральных кривых, кривых обеспеченности и карт распределения слоев стока выявил значительные расхождения в смоделированных значениях годового стока. И многолетние колебания значений годового стока, полученных по МОЦАО, и их пространственное распределение существенно отличаются как между конкретными моделями (анализировались все модели), так и по сравнению с фактическим стоком. Это также подтверждается существенным разбросом в значениях статистических показателей. Аналогичные выводы можно сделать относительно сезонного стока. Анализ графиков внутригодового распределения стока и непосредственно смоделированных значений стока для каждого из сезонов, выявил не способность рассмотренных в анализе МОЦАО воспроизводить стоковые характеристики в сезонном масштабе. Сделанные выше выводы, по мнению авторов, прежде всего, объясняются грубостью шага регулярных глобальных сеток, которые применяются в существующих на настоящий момент климатических моделях, что не позволяет улавливать особенности рельефа, изменения в подстилающей поверхности и т.п., а также упрощенной схемой расчета стока, заложенной непосредственно в эти модели.

Все произведенные расчеты и оценки позволяют сделать вывод о том, что на данном этапе своего развития, климатические модели не способны правдоподобно моделировать значения внутригодового распределения стока и его пространственно-временные вариации.

Отдельным вопросом стоит возможность использования результатов, получаемых путем ансамблевого осреднения. Авторы допускают, что в некоторых случаях возможно использование подобных оценок стока, но только в среднегодовом аспекте и с критичной осторожностью.

В заключение, на основе сравнения рассчитанных значений слоёв годового и сезонного стока (по данным МОЦАО) за период 1981-2000гг. для территории бассейна р. Волга и их сравнения с фактическим стоком, были отобраны 10 моделей относительно правдоподобно моделирующие величины годового речного стока.