

АНАЛИЗ ВНУТРИГОДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ДФО ПО ВОССТАНОВЛЕННЫМ ДАННЫМ ВНИИГМИ-МЦД

Костык В.А.¹, Каплуненко Д.Д.², Бородин В.А.³

¹*Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток,*

²*Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева, г. Владивосток,*

³*Владивостокский государственный университет, г. Владивосток*

kostyk.1956@mail.ru

В настоящее время временные ряды температуры воздуха и осадков являются одним из основных источников информации об изменениях климата и колебаниях в системе океан-атмосфера, приводящих к различным изменениям, отражающимся в изменениях теплового баланса, климатических паттернов, предпосылкам возникновения экстремальных погодных явлений, перемещениям экосистем и прочему. Такие данные для анализа доступны, как правило из мировых центров данных (МЦД), одним из которых является Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД, <https://meteo.ru/data>). В данной работе, в качестве основного материала, используются архивные данные института в период наблюдений 01.01.1966 – 31.12.2021 (56 лет), временное разрешение – 3 часа (163 624 измерения), 183 метеостанции на территории ДФО.

Следует учитывать, что для корректного применения методов анализа колебаний, например, таких как спектральный анализ (преобразование Фурье, вейвлет), необходимо наличие данных с отсутствием пропусков (либо использование робастных методов, которые позволяют выполнять особые предположения относительно не оцениваемой информации). В данной работе был использован метод восстановления пропусков на основе машинного обучения, известный как алгоритм missForest, в его реализации на языке Python (библиотека missingpy, <https://pypi.org/project/missing-py>). Алгоритм был применен на данных, взятых из архива ВНИИГМИ-МЦД, в виде .csv файлов. Информация была восстановлена различными способами (локально – индивидуально для каждой станции, на основе совокупности параметров наблюдений для нее и совместно – исходя из структуры температуры и осадков для всех станций одновременно).

Среднее количество пропусков на станциях составляет 12% для суммы осадков, 1% для температуры воздуха. Средняя абсолютная ошибка

восстановления пропусков 0.1, что лежит в пределах погрешности измерения осадков и температуры. Максимальная абсолютная ошибка восстановления осадков 45 мм, температуры воздуха 18.8° С. Общий процент ложных значений после восстановления пропусков составляет не более 1% для ряда осадков, и не более 5 % для ряда температуры воздуха.

На основе полученных рядов были выполнены оценки спектральных характеристик для временных рядов температуры и осадков для западной, восточной, центральной, северной и южной частей ДФО на основе вейвлет анализа, что позволило проанализировать внутригодовую изменчивость региона, связанную с климатическими особенностями: присутствие умеренного континентального, субарктического, субтропического, горного и морского климата, их отражение в данных о температуре и осадках, а также аномалий, сложившихся за последние 50 лет наблюдений.