

Комментарий

к докладу Ю.П. Переведенцева и К.М. Шанталинского
«Динамика тропо-стратосферы и изменения современного климата»

Работа посвящена исследованию изменений современного климата, что, очевидно, является актуальным. В более общем плане данная тема может быть отнесена к вопросам эволюции атмосферы.

Используемые авторами данные

Авторы работы, в рамках задачи исследования климатической изменчивости земной атмосферы для последних нескольких десятилетий, а также изучения причин этой изменчивости, выполнили большую работу по статистическому анализу долговременных рядов температуры и компонент ветра. Рассматриваются изменения температурного режима в целом для Северного полушария, а также региональные климатические изменения для Приволжского федерального округа. При этом были использованы глобальные данные о аномалиях температуры за период 1950-2013 гг., а также данные реанализа приземной температуры воздуха, температуры и компонент ветра в тропосфере и стратосфере для периода 1948-2013 гг. Были также использованы региональные данные о метеопараметрах для территории Приволжского округа за период 1955-2009 гг.

Использованные авторами методические подходы

Авторами были построены поля характеристик временной изменчивости рассмотренных метеорологических параметров для Северного полушария и для разных широтных поясов, выделяя относительно более северные и более южные зоны. Отдельно были рассмотрены летние и зимние сезоны. Представлены также некоторые результаты по Южному полушарию.

Для более наглядного анализа долговременных процессов авторами к временным рядам была применена числовая фильтрация, оставляющая низкие частоты.

Для расчетов по территории Приволжского Округа были использованы данные ВНИИГМИ-МЦД за 1955-2009 гг., представляющие собой среднемесячные значения температуры, осадков и общей облачности для более чем 200 пунктов наблюдений. Эти данные методом объективной интерполяции были разнесены в узлы регулярной сетки. Интерполированные данные далее были использованы для получения осредненных

временных рядов и расчета различного рода статистик, в том числе для оценки трендов и корреляционного анализа.

Полученные авторами результаты

Следует отметить, что авторы предлагают «язык долговременных изменений» анализируемых метеопараметров, что позволяет сформировать новый взгляд на проблему.

На рис. 1.1 (а) представлен (известный) ход приземной температуры для Северного и Южного полушарий за период 1850-2013 гг., демонстрирующий непрерывный рост температур последние 38 лет, но содержащий и периоды понижения температуры.

Интерес представляет рис. 1.1 (б), на котором представлены вычисленные ряды среднегодовых изменений приземной температуры, наглядно обнаруживающие 60-70-летнее колебание, и показывающий, что скорость потепления замедлилась.

На рис. 1.2 (а) изображен тот же долговременный ход температуры, но после применения другого спектрального окна, что позволило увидеть и более короткопериодные колебания (20-30 лет).

Рис. 1.3 содержит важный результат, иллюстрирующий сильное расхождение в оценке среднегодовых значений аномалий приземной температуры по данным реанализа и прямым наблюдениям.

На рис. 1.4 представлен вертикальный разрез изменений температуры тропосферы и стратосферы Северного полушария за период 1950-2010 гг. Это результат является новым и представляет интерес для более детального дальнейшего анализа. Визуальный анализ позволят говорить о периодах повышения температуры, захватывающих и стратосферу. В тоже время существуют периоды и охлаждения стратосферы. Периоды понижения температуры стратосферы после 1985 года, вероятно, свидетельствуют о росте CO_2 . Разделяющая роль тропопаузы на рисунке выражена слабо.

Раздел, посвященный анализу изменений циркуляционного режима, представляется также важным, но результаты Н.К. Кононовой (на которые ссылаются авторы), показали, насколько сложной является структура циркуляции атмосферы. В то же время низкочастотная фильтрация, примененная авторами к этим рядам, позволила более наглядно показать долговременную изменчивость (рис. 2.4-2.5).

В связи с этим корреляционный подход, примененный авторами не кажется особенно продуктивным, т.к не отражает полноценно физику сильно-нелинейных процессов в этой области высот.

Раздел посвященный климатологии ПФО представляет интерес, поскольку относится к задачам изучения изменений регионального климата. Проведено определенное районирование внутри ПФО. Показано, что температура в среднем растет, хотя имеются сезонные и региональные особенности. В то же время понятно, что каждый регион связан глобальными процессами. Имея это ввиду, авторы применили корреляционный анализ для учета возможного влияния внеатмосферных воздействий. Коэффициенты корреляции оказались достаточно низкие, что может свидетельствовать о неправомерности такого подхода.

Общая оценка работы

Представленные авторами результаты, полученные на основе статистического анализа большого массива современных данных о метеорологических параметрах, представляют несомненный интерес. Подход, предложенный авторами (анализ эволюции изменений) представляется оригинальным и выявляет новые черты в эволюции климата. Наиболее интересными, на мой взгляд, являются результаты, демонстрирующие одновременную эволюцию температурных изменений в тропосфере и стратосфере.

Пожелания

Хотелось бы пожелать авторам опубликовать их результаты за рубежом, поскольку это направление интенсивно развивается. Например, результаты, касающиеся стратосферы, находятся в сфере интересов международного проекта “Long-term changes and trends in the atmosphere”.

Зав. лаб. химии и динамики атмосферы

ЦАО

А.А. Криволуцкий