

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНОВ НА ЦИРКУЛЯЦИЮ АТМОСФЕРЫ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Холопцев А. В., kholoptsev@mail.ru ⁽¹⁾Никифорова М. П. ⁽²⁾

⁽¹⁾Севастопольский государственный университет, 299052 г. Севастополь, ул.
Университетская, 33

⁽²⁾Севастопольский экономико-гуманитарный институт Крымского федерального
университета им. В.И. Вернадского, 299038, г. Севастополь, ул. Кесаева, 14

SEA SURFACE TEMPERATURE INFLUENCE ON NORTHERN HEMISPHERE ATMOSPHERIC CIRCULATION

Kholoptsev A. V. ⁽¹⁾, Nikiforova M. P. ⁽²⁾

⁽¹⁾Sevastopol State University, 299052, Sevastopol, Universitetskaya st., 33

⁽²⁾Sevastopol Branch of Vernadsky Crimean Federal University, 299038, Kesaeva st., 14

Key words: elementary circulation mechanism, sea surface temperature, correlation, atmospheric centers of action, meridional circulation.

Statistical connections in the total durations during the year and certain months of the predominance periods of elementary circulation mechanisms of the Meridional North and South groups, with variations of different areas surface temperatures were studied. Teleconnections of the studied processes for areas corresponding to atmospheric centers of action for both hemispheres were revealed.

Изучены статистические связи изменений суммарных продолжительностей на протяжении года, а также тех или иных его месяцев периодов преобладания элементарных циркуляционных механизмов, которые относятся к группам Меридиональная Южная и Меридиональная Северная, с вариациями поверхностных температур различных участков земной поверхности. Установлены связи изучаемых процессов для экваторий, соответствующих центрам действия атмосферы обоих полушарий.

Изменения суммарных продолжительностей периодов преобладания в Северном полушарии нашей планеты того или иного Элементарного циркуляционного механизма (далее ЭЦМ) являются значимым фактором развития ее ландшафтной оболочки, а также изменений климата. Поэтому выявление причин, обуславливающих смену одних ЭЦМ, на другие является актуальной проблемой физической географии, биогеографии, геофизики ландшафтов и климатологии.

Согласно современным представлениям о факторах изменчивости структуры общей циркуляции земной атмосферы [1], ведущую роль среди них играют вариации распределения по земной поверхности поступающих в нее потоков тепла и водяного пара, которые участвуют в формировании различных барических неоднородностей. Непосредственной причиной этих вариаций являются изменения средних значений поверхностных температур

(далее ПТ) различных участков земной поверхности, особенности которых существенно зависят как от времени, так и от их расположения.

К числу барических неоднородностей, вариации характеристик которых оказывают определяющее влияние на изменчивость структуры общей циркуляции земной атмосферы, относятся ее центры действия, расположенные над соответствующими океаническими акваториями. Это позволяет предположить, что **одной из основных причин, вызывающих перестройку макроциркуляционных процессов в земной атмосфере, является изменчивость ПТ районов Мирового океана, участвующих в формировании ее центров действия.**

Несмотря на то, что способность рассматриваемого фактора вызывать подобную перестройку не вызывает сомнений, особенности механизма, действием которого обусловлено его влияние на смену ЭЦМ, а также его значимость в тех или иных условиях изучены недостаточно. Вследствие этого для проверки адекватности данного предположения был использован статистический метод [2], который, как известно, позволяет устанавливать лишь статистические связи между изучаемыми процессами. Тем не менее, он позволяет судить о возможности существования и соответствующих причинных связей между ними. Необходимым условием существования последних является устойчивая значимость выявленных статистических связей. Поэтому с помощью статистического метода выявлялись связи между изменениями характеристик ЭЦМ различных групп, а также вариациями ПТ различных участков земной поверхности (в том числе акваторий Мирового океана), которые обладают указанным свойством. Решение о наличии данного свойства у некоторой связи изучаемого процесса и его фактора принималось, если ее значимость была установлена для любых отрезков их временных рядов, длина которых позволяла сделать это.

Для каждого ЭЦМ (по классификации Б. Л. Дзердзеевского [3]) характерно соответствующее количество и расположение арктических блокингов, а также вхождений в высокие широты Северного полушария южных циклонов, которые являются мощнейшими факторами воздействия атмосферы на различные физико-географические процессы. Поэтому, как характеристика значимости влияния на такие процессы того или иного ЭЦМ, рассматривалась суммарная продолжительность его действия в том или ином месяце или за некоторый год.

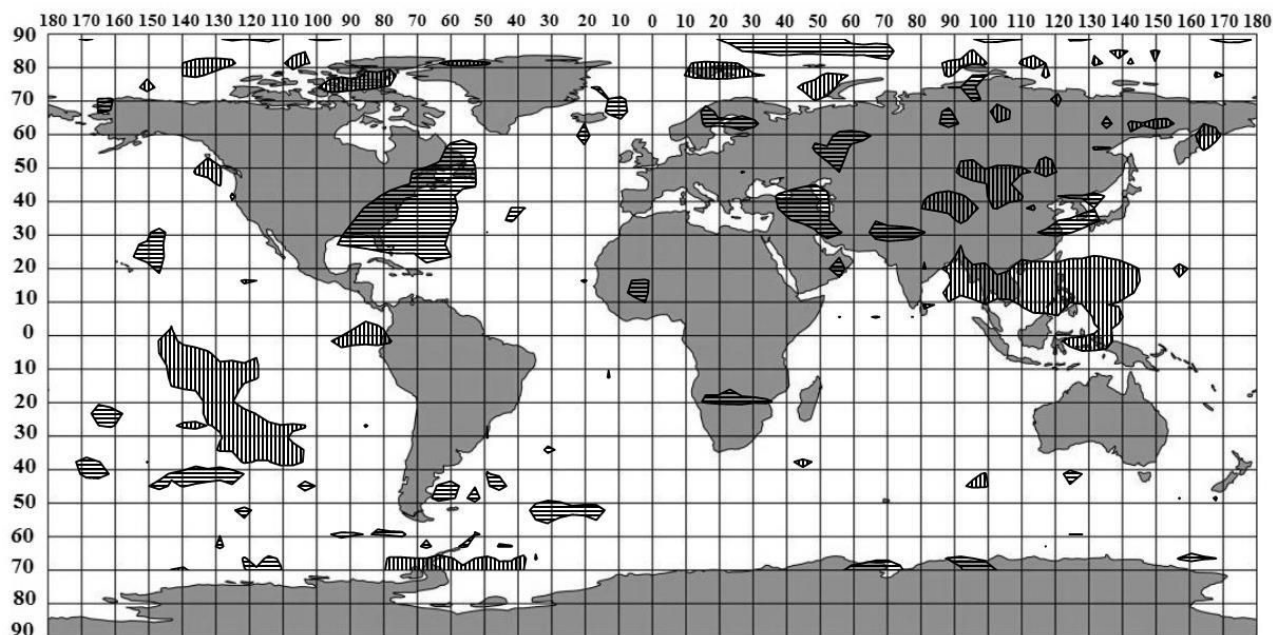
Информация об изменениях в период 1899 – 2011 гг. суммарной продолжительности действия в том или ином месяце и году всех ЭЦМ, которые относятся к одной и той же группе, содержится в [4]. Там же показано, что в период, начиная со второй половины XX века, общую циркуляцию атмосферы формировали ЭЦМ, относящиеся к Меридиональным группам.

Сведения об изменениях в период с января 1982 г. среднемесячных значений средних ПТ всех участков земной поверхности размерами $1^\circ \times 1^\circ$ содержится в [5]. Их использование позволило установить существование, а также выявить расположение участков земной поверхности, где изменения средних за то или иное время значений их средних ПТ устойчиво значимо связаны с вариациями суммарных продолжительностей ЭЦМ той или

ной группы. Расположения областей, в которых локализованы подобные участки, отображены на контурной карте мира с помощью метода триангуляции Делоне.

Анализ полученных результатов показал, что области, содержащие участки, для которых вариации среднегодовых ПТ устойчиво значимо связаны с суммарными продолжительностями ЭЦМ, относящихся к группам Меридиональная Южная и Меридиональная Северная, действительно пространственно соответствуют центрам действия атмосферы. При этом подобные связи выявлены для центров действия не только Северного, но и Южного полушария, что объясняет выявленную сопряженность циркуляции атмосферы над ними [6].

Наряду с упомянутыми акваториями, значимо и устойчиво связаны с вариациями продолжительностей ЭЦМ данных групп также изменения среднегодовых ПТ некоторых других океанических районов и участков суши. В качестве примера, на рис. 1 приведено расположение областей, для которых наблюдаются значимые и устойчивые взаимосвязи ПТ и суммарных продолжительностей за год ЭЦМ группы Меридиональная Южная.



*области с вертикальной штриховкой – отрицательная корреляция;
области с горизонтальной штриховкой – положительная корреляция*

Рисунок 1. Расположение областей, для которых выявлены значимые и устойчивые взаимосвязи ПТ и суммарных периодов преобладания за год ЭЦМ группы Меридиональная Южная

Аналогичные особенности свойственны также связям между изменениями среднемесячных ПТ и суммарных периодов преобладания ЭЦМ, при условии, что начала соответствующих временных рядов совпадают по времени. Вместе с тем по мере увеличения временного сдвига между их началами суммарные площади участков суши, ПТ которых устойчиво значимо влияют на продолжительности ЭЦМ, уменьшаются (при сдвигах 2 месяца и более они равны нулю), а аналогичные океанические акватории смещаются по отношению к положениям, занимаемым ими при нулевых временных сдвигах.

Таким образом, установлено, что особенности выявленных статистических связей изменений суммарных периодов преобладания ЭЦМ Меридиональных групп, а также ПТ океанических акваторий, соответствующих центрам действия атмосферы позволяют предполагать, что между этими процессами существуют связи причинные, а выдвинутая гипотеза с достоверностью 95% может быть признана адекватной.

Наиболее важным вопросом, который требует дополнительного изучения, является выявление причин наличия синхронности и синфазности (противофазности) изменений ПТ акваторий в различных центрах действия атмосферы, разделенных материками и тысячами километров.

Список использованной литературы

1. Salby M. L. Fundamentals of Atmospheric Physics. – New York: Academic Press. – 1996. – 560 p.
2. Айвазян С.А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: Юнити, 1998. – 1022 с.
3. Дзердзеевский Б. Л. Циркуляционные механизмы в атмосфере Северного полушария в XX столетии // Материалы метеорологических исследований. Москва, 1968. – 240 с.
4. Календарь смены ЭЦМ за 1899-2013 гг. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.Atmospheric-circulation.ru>
5. База данных об эффективных температурах земной поверхности [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html/>
6. Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому. – М.: Российская Академия наук, Институт Географии, 2009. – 370 с.