

Секция «География»

**О характере изменчивости некоторых параметров современного климата**

***Серых Илья Викторович***

*Кандидат наук*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет  
вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

*E-mail: iserykh@gmail.com*

Определение источников глобального потепления современного климата является одной из ключевых задач в науках о Земле [1, 2]. Поиски физических механизмов климатической изменчивости, в том числе причин роста средней температуры приповерхностного воздуха, посредством стандартных методов анализа реальных гидрометеорологических данных и модельных расчетов, в которых также используются эти данные, пока еще не привели к убедительному однозначному результату. Основная трудность получения корректной оценки относительной роли основных возмущающих современный климат факторов заключается в том, что естественные и антропогенные эффекты совместно присутствуют в материалах натурных наблюдений в трудноразличимом интегральном виде. Тем не менее, возрастающее антропогенное воздействие на климат, вероятнее всего можно представить в виде некоторой функции, имеющей вид квазилинейного тренда. В то же время логично предположить, что знакопеременные или колебательные моды климатической изменчивости возбуждаются процессами внутренней динамики системы океан-атмосфера [3], подверженной воздействию естественных геофизических и астрономических факторов.

С этих позиций рассмотрены глобальные поля приповерхностной температуры [5] и атмосферного давления на уровне моря [4] за период 1900-2010 гг., подготовленные английским центром Met Office Hadley, на интернет-сайте которого [7] эти материалы свободно доступны для заинтересованных пользователей. На их основе с помощью статистического анализа выполнен диагноз изменчивости некоторых климатических характеристик региона Северной Атлантики (Рис. 1). В результате было обнаружено, что вековой ряд фазовых состояний климата распадается на три непересекающихся подмножества, каждое из которых можно интерпретировать в качестве одного из трех климатических сценариев, последовательно сменивших друг друга на протяжении последнего столетия (Рис. 2, 3). Детерминированность этих сценариев определена четко ограниченными пределами занимаемого ими двухмерного фазового пространства, построенного в работе на основе градиентов давления и температуры между основными центрами действия атмосферы в рассматриваемом регионе (Рис. 4). Таким образом, удалось установить, что наряду с существованием квазилинейного положительного тренда средней температуры приземного воздуха [6], вековая эволюция современного климата была представлена тремя сценариями, относящимися к периодам 1905-1935 гг. (относительно теплая фаза), 1940-1970 гг. (холодная фаза) и 1975-1999 гг. (теплая фаза). По результатам выполненного анализа и по ряду других независимых признаков сделан вывод о том, что в первой декаде текущего столетия наметился переход состояния Северо-Атлантической региональной климатической системы к очередному новому сценарию (относительно «холодному?»), который, судя по всему, будет продолжаться до 2030-2035 гг.

На основе полученной в работе фазовой климатической периодизации построены глобальные поля разности гидрометеорологических характеристик между отдельными климатическими сценариями (Рис. 5, 6, 7). Выявленная временная изменчивость пространственной структуры полей атмосферного давления и приповерхностной температуры в период 1900-2010 гг. показала существование противоположно направленных процессов формирования аномалий этих характеристик над океанами и материками. На основе этого результата высказано предположение, что современное глобальное потепление может быть определенным образом связано с существенным перераспределением тепла между океанами и континентами, относящегося к разряду естественных природных процессов.

Оценка характера изменений глобальной климатической системы в первой декаде 21-го столетия в терминах фазового состояния свидетельствует о ее переходе к очередному сценарию, в некотором отношении подобному холодной фазе 1940-1970 гг. Это, в свою очередь, дает основание полагать, что наблюдавшийся в предшествующий период рост температуры приповерхностного воздуха на континентах в настоящее время прекратился, либо близится к завершению вследствие перехода состояния климатической системы к фазе интенсивного накопления тепла океанами.

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009 - 2013 годы, государственный контракт П1224 от 07.06.2010, проект "Океанический фактор глобальной изменчивости современного климата".

### Литература

1. Бышев В.И., Нейман В.Г., Романов Ю.А., Серых И.В. О фазовой изменчивости некоторых характеристик современного климата в регионе Северной Атлантики. Доклады РАН. В печати.
2. Бышев В.И., Нейман В.Г., Романов Ю.А., Серых И.В. О пространственной неоднородности некоторых параметров глобальной изменчивости современного климата. Доклады РАН. 2009. Т. 426. № 4. С. 543-548.
3. Бышев В.И., Иванов Ю.А., Нейман В.Г., Романов Ю.А., Серых И.В., Складов В.Е., Щербинин А.Д. О проявлении эффекта Эль-Ниньо в Индийском океане. Доклады РАН. 2008. Т. 419. №3. С. 391-396.
4. Allan, R. J. and Ansell, T. J. 2006: A new globally-complete monthly historical gridded mean sea level pressure data set (HadSLP2): 1850-2004, *Journal of Climate*, 19, 5816-5842.
5. Brohan, P., J.J. Kennedy, I. Harris, S.F.B. Tett and P.D. Jones, 2006: Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: a new dataset from 1850. *J. Geophysical Research* 111, D12106, doi:10.1029/2005JD006548.
6. IPCC, 2007. *Climate Change 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the International Panel on Climate Change*, Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor

M., and Miller H.L. (eds.), Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, 996 p.

7. Hadley Centre of the UK Met Office. Met Office Hadley Centre observations datasets. <http://hadobs.metoffice.com/index.html>.

### Слова благодарности

Автор выражает благодарность за сотрудничество и поддержку в работе над проектом своим коллегам по Институту океанологии им. П.П.Ширшова РАН: д.ф.-м.н. В. И. Бышеву, ч.-к. РАН В. Г. Нейману и д.г.н. Ю. А. Романову.

### Иллюстрации

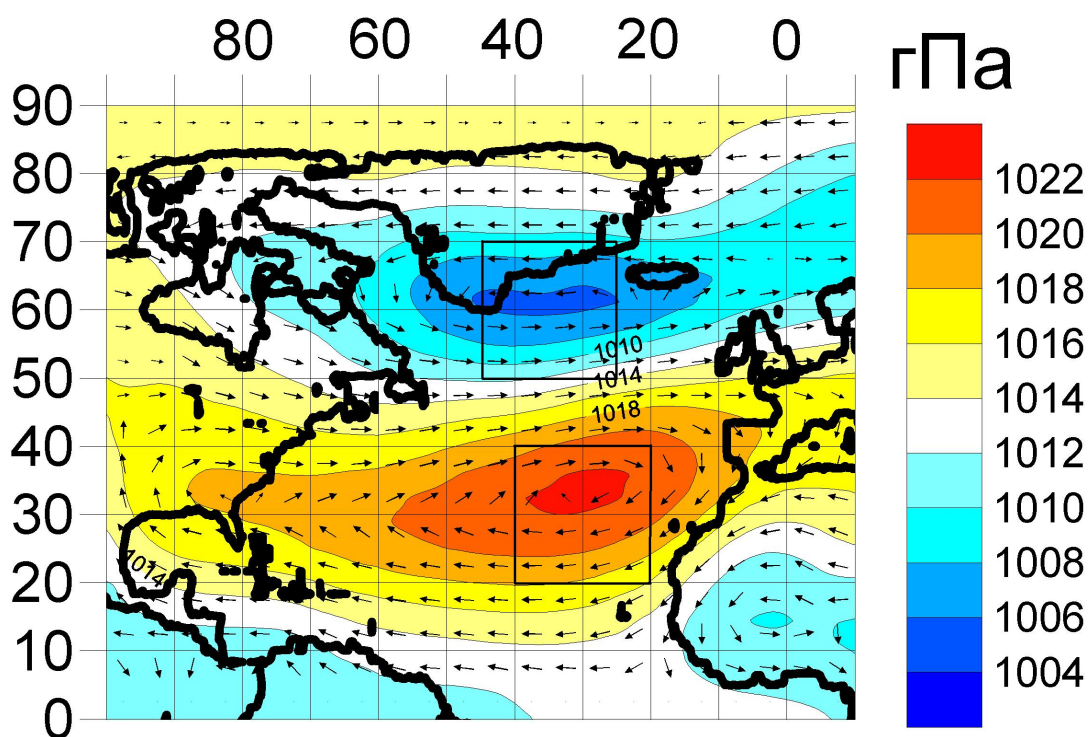


Рис. 1: Среднее многолетнее (1900-2010 гг.) поле атмосферного давления на уровне моря в Северной Атлантике и соответствующее ему поле геострофического ветра (квадратами выделены районы Азорского максимума (20-40 с.ш.; 40-20 з.д.) и Исландского минимума (50-70 с.ш.; 45-25 з.д.).

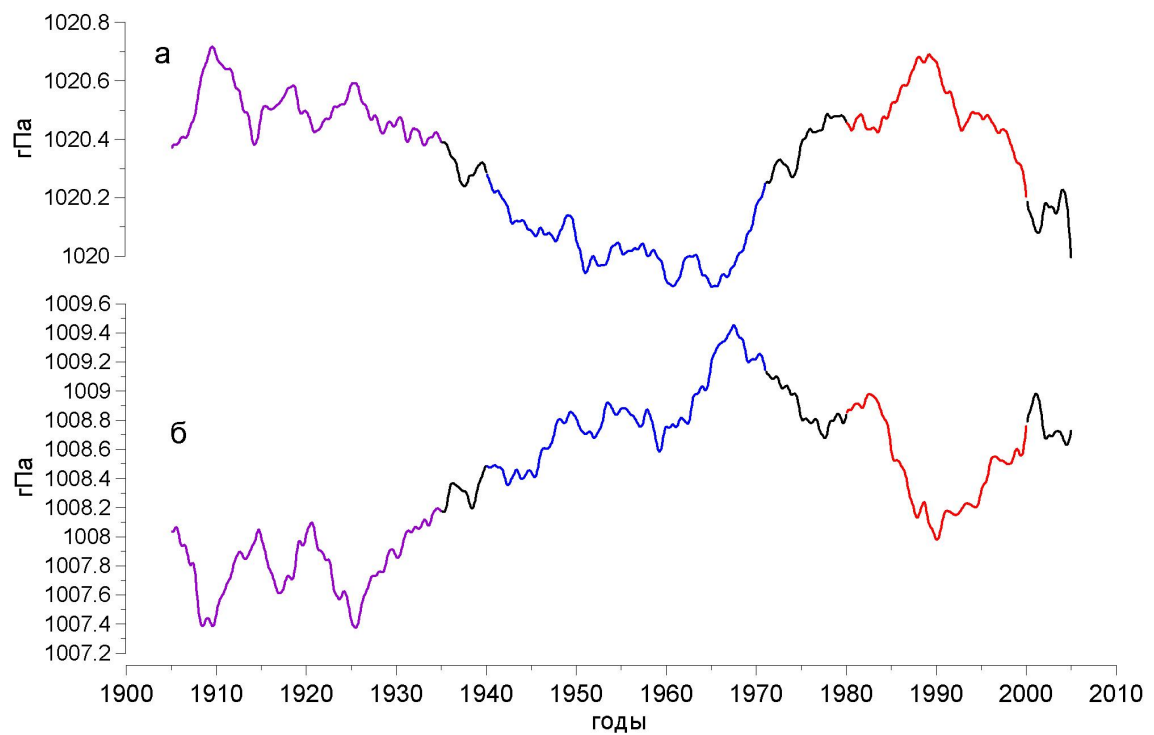


Рис. 2: Вековой ход атмосферного давления в Азорском (а) и Исландском (б) центрах действия атмосферы.

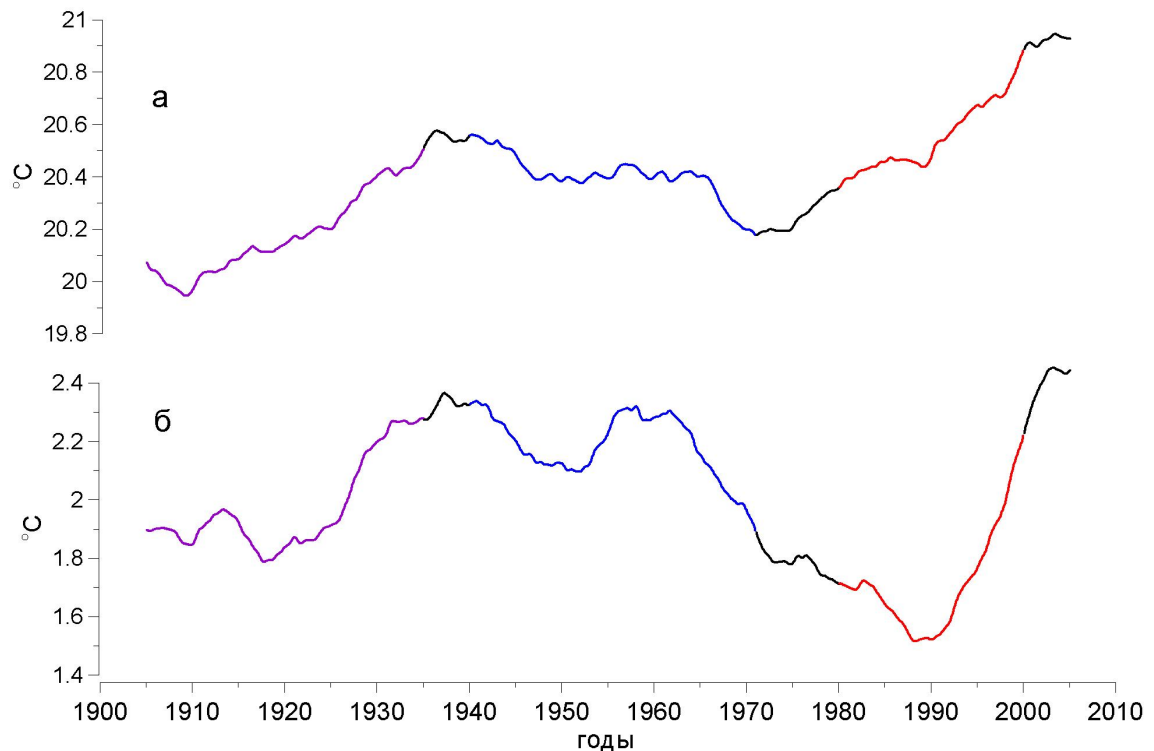


Рис. 3: Вековой ход температуры поверхности океана в Азорском (а) и Исландском (б) центрах действия атмосферы.

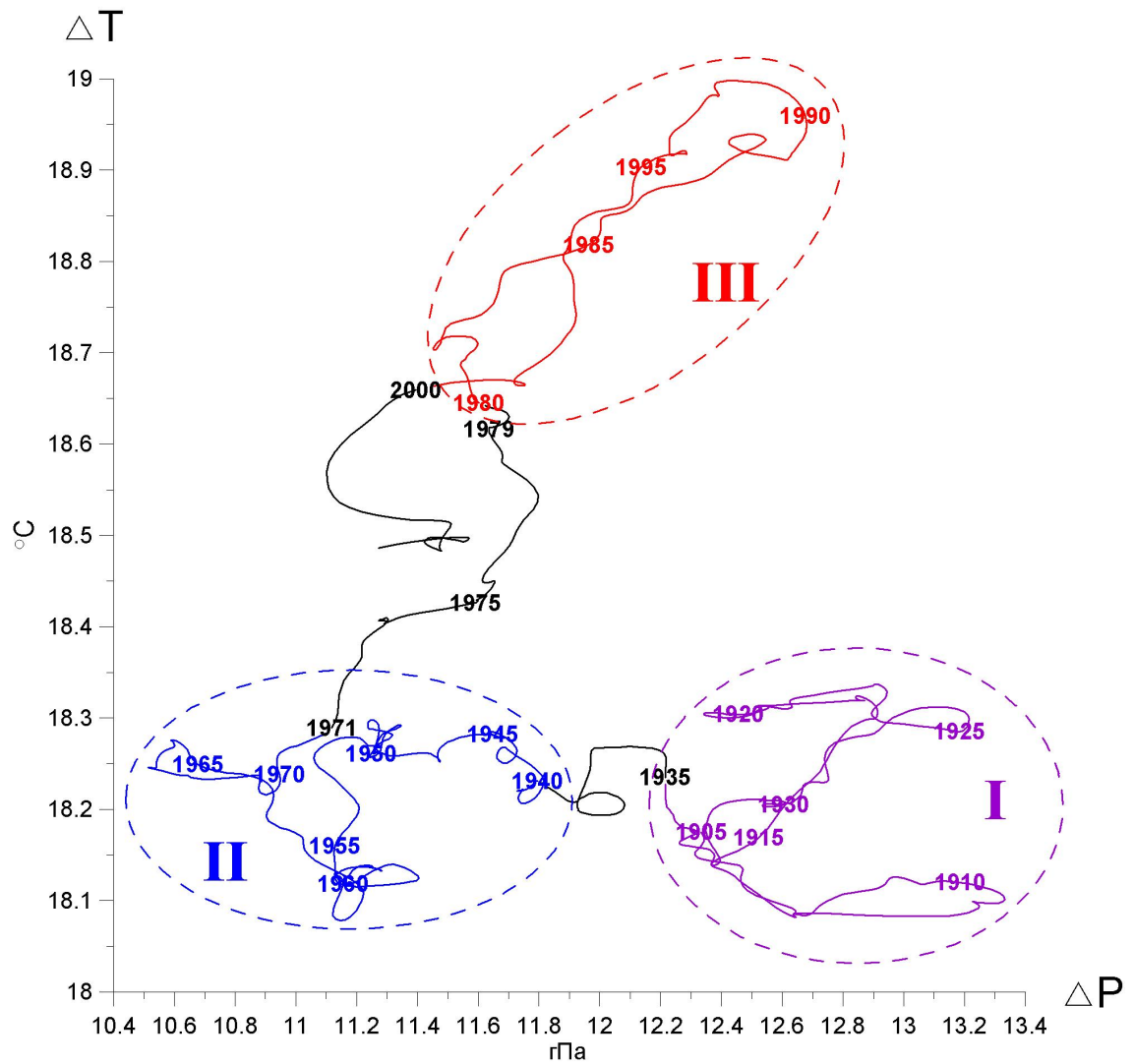


Рис. 4: Фазовая траектория термобарического параметра состояния Северо-Атлантического колебания (разными цветами выделены фазовые подмножества, соответствующие различным сценариям климата).

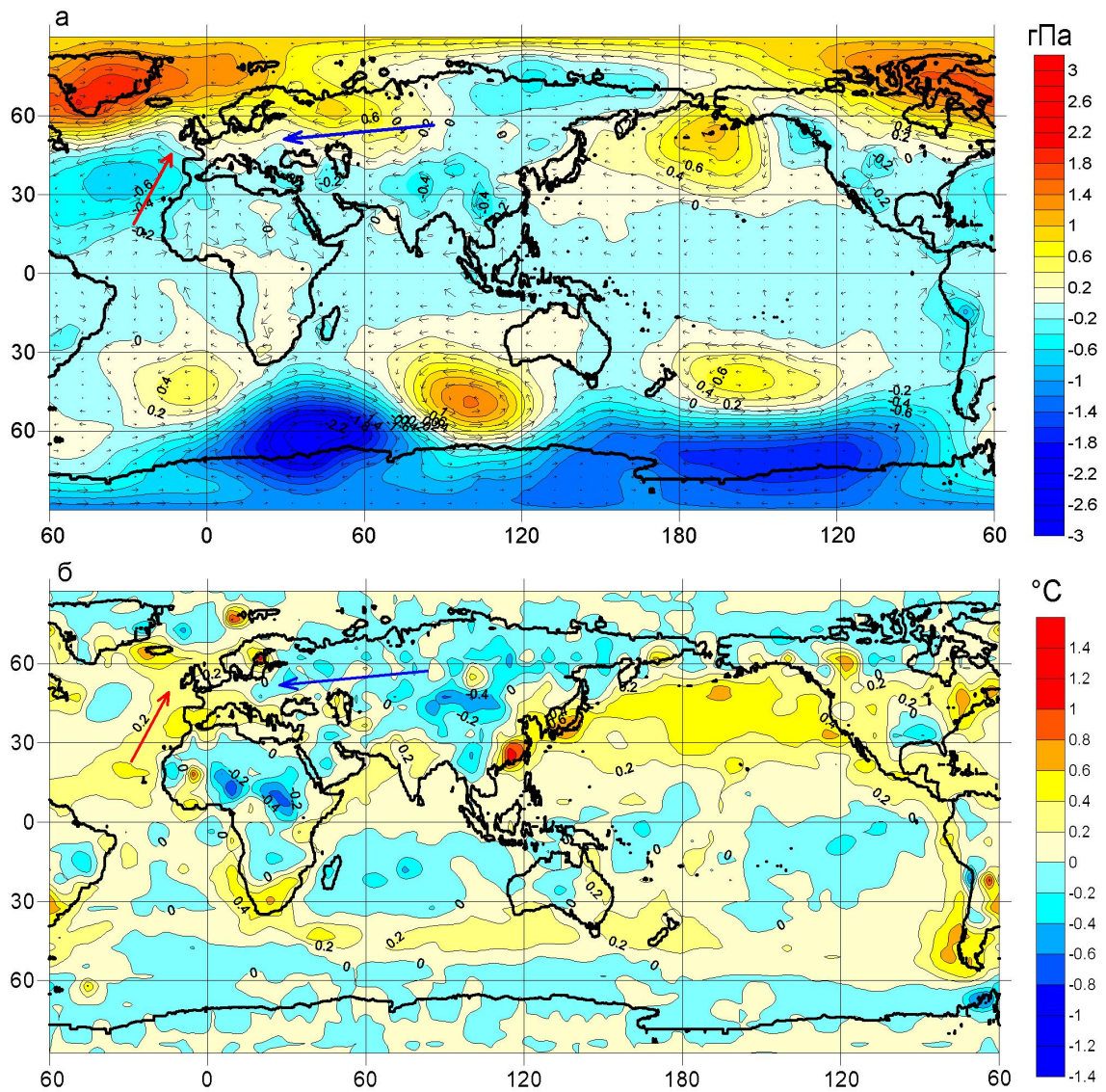


Рис. 5: Климатические изменения глобального поля атмосферного давления на уровне моря (а) и приповерхностной температуры (б) между периодами 1940-1970 гг. и 1905-1934 гг. Стрелками указано направление геострофического ветра.

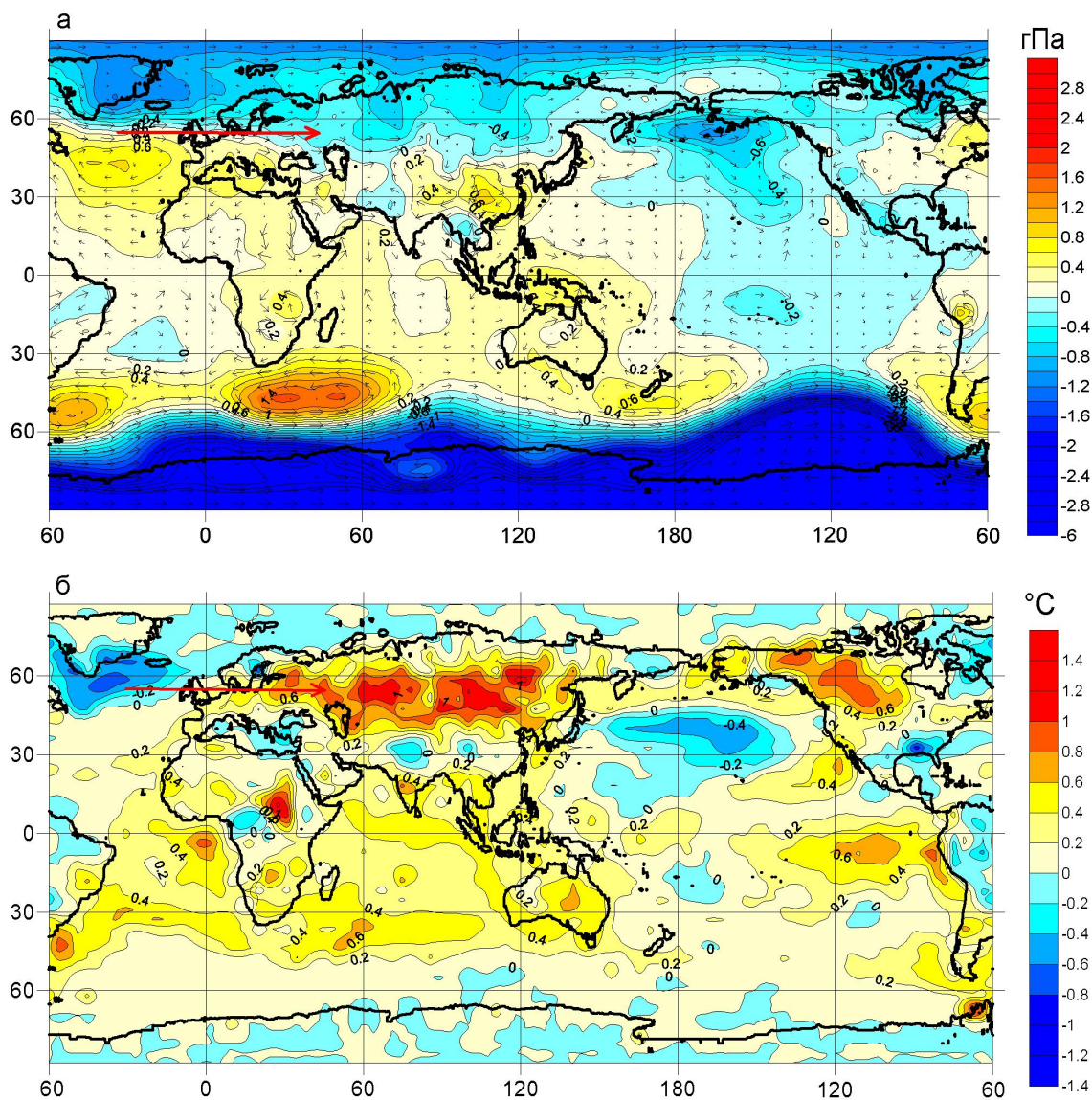


Рис. 6: Климатические изменения глобального поля атмосферного давления на уровне моря (а) и приповерхностной температуры (б) между периодами 1980-1999 гг. и 1940-1970 гг. Стрелками указано направление геострофического ветра.

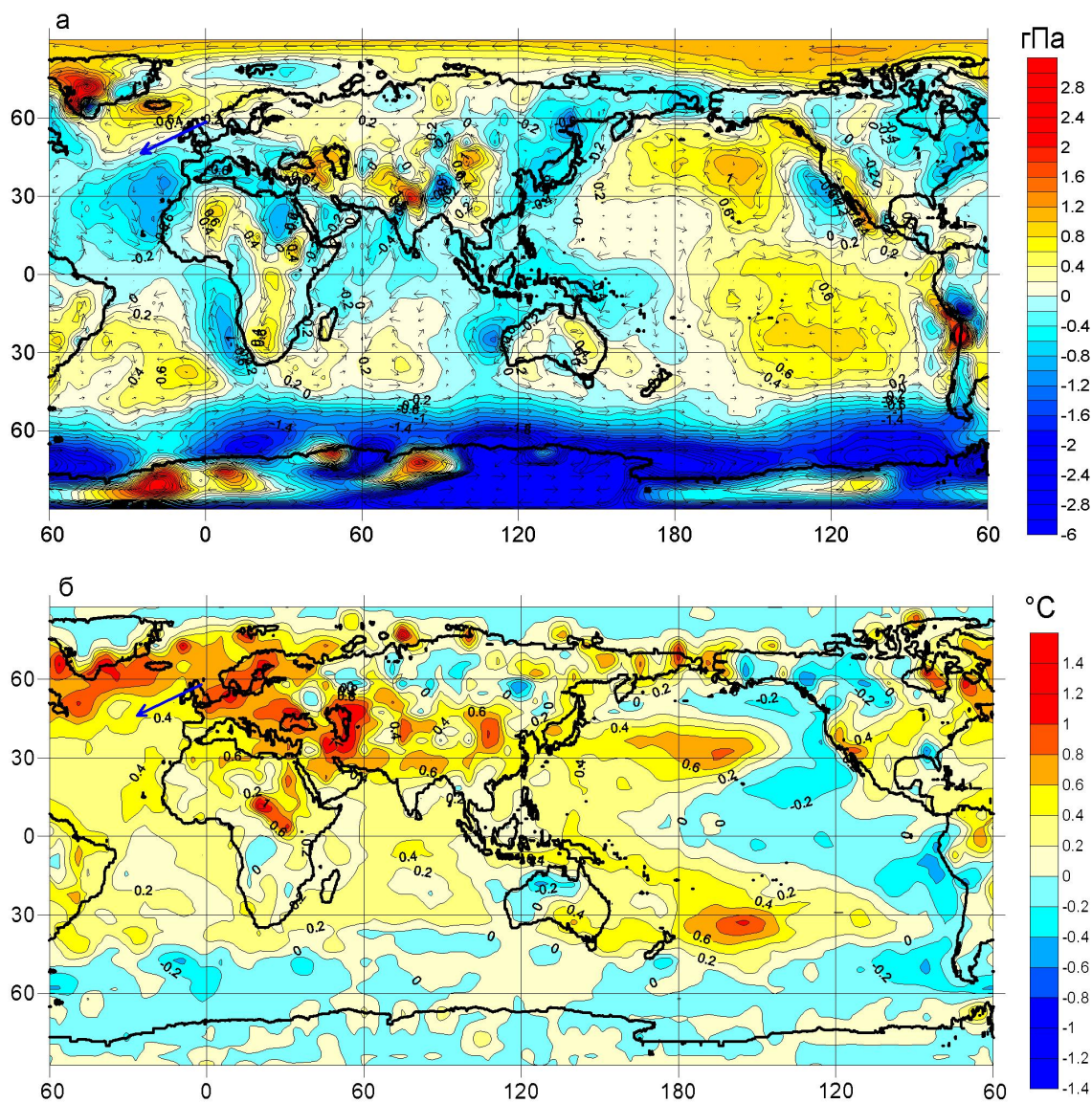


Рис. 7: Климатические изменения глобального поля атмосферного давления на уровне моря (а) и приповерхностной температуры (б) между периодами 2000-2010 гг. и 1980-1999 гг. Стрелками указано направление геострофического ветра.