

И. В. МАКСИМОВ, Б. А. СЛЕПЦОВ-ШЕВЛЕВИЧ

О СВЯЗИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И БАРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ ЗЕМЛИ

(Представлено академиком Е. К. Федоровым 5 III 1971)

В наших работах (²⁻⁸) было показано, что барическое поле Земли, обусловленное воздействием солнечной активности, представлено циркум-полярной барической волной стоячего типа с пучностями, расположенными в районах Гренландии и Аляски и узловой линией, проходящей между 35° и 40° с. ш. В многолетних вариациях этой волны, как оказалось, четко проявляется 22-летняя цикличность, устойчиво сохраняющая во время развития семи из рассмотренных нами 11-летних циклов, начиная с цикла № 11 (1867—1878 гг.) по цикл № 18.

В настоящей работе были использованы среднегодовые данные атмосферного давления ста с лишним пунктов северного полушария Земли, за период с 1901 по 1967 гг., отвечающий по времени трем четным (№№ 14, 16, 18) и трем нечетным (№№ 15, 17, 19) 11-летним циклам солнечной активности. В обработке материала наблюдений был использован метод «наложения эпох», негармонический и использующий непосредственные данные наблюдений над атмосферным давлением. Данные наблюдений, приведенные к уровню моря, предварительно подвергались климатическому сглаживанию по формуле

$$0,25 P_1 + 0,50 P_2 + 0,25 P_3,$$

чтобы исключить резкие межгодовые флуктуации атмосферного давления. За нулевые годы были взяты фазы максимумов и фазы минимумов четного и нечетного 11-летних циклов в отдельности. Распределение лет по годам 11-летних циклов производилось согласно таблице эпох экстремумов этих циклов, приведенной в (¹).

В результате обработки для каждого года обеих групп циклов были построены карты географического распределения изоаномал атмосферного давления *. Всего было построено 44 таких карты. Как и следовало ожидать, соответствующие карты четырех основных групп, определяемые выбором нулевых фаз, получились идентичными по географическому распределению изоаномал. Это дало возможность обобщить полученные результаты и сделать следующие важные выводы.

Полностью подтверждается наше прежнее представление, что планетарная солнечная барическая волна есть волна стоячего типа, в которой узловая линия располагается близ 40° с. ш. Максимальные по величине аномалии атмосферного давления в этой волне во все годы 11-летних циклов отмечаются преимущественно в двух районах северного полушария — в районе Гренландии и Аляски. Остается в силе и наш основной вывод о существовании 22-летнего цикла в многолетних изменениях барического поля Земли. В то же время выявлены и другие интересные особенности в изменениях барического поля как внутри каждого из циклов, так и при переходе от четного цикла к нечетному.

* Аномалии давления вычислены как разности между средней величиной атмосферного давления в данном году каждого цикла и нормой среднегодового атмосферного давления за указанный период наблюдений.

В большинстве лет (6 из 11) четного 11-летнего цикла, от -2 -го года до $+3$ -го года включительно, изоаномалы атмосферного давления в околополюсной зоне Земли к северу от узловой линии отрицательны, а к югу, наоборот, аномалии атмосферного давления имеют положительный знак и гораздо меньше по величине. В нечетном цикле в указанные годы наблюдается другое явление: область положительных аномалий захватывает умеренные и высокие широты Земли, а зона пониженного давления располагается южнее. Отмеченная противоположность имеет место, если сравнить карты изоаномал атмосферного давления, которые относятся к другим годам и, в частности, если сравнить группу карт $+4$, $+5$, $+6$ года четного

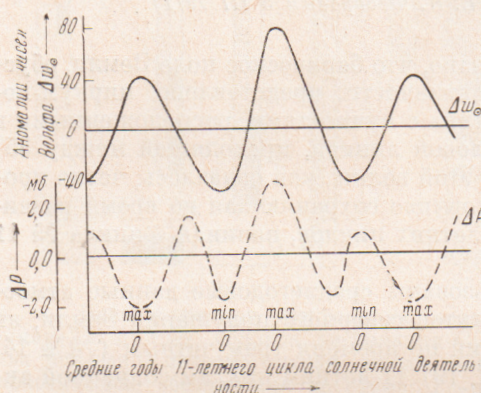


Рис. 1. Ход атмосферного давления в высоких широтах северного полушария Земли в эпохи развития четного и нечетного 11-летних циклов солнечной активности

и нечетного циклов. Эта противоположность усматривается также при сопоставлении карт для тех лет, которые относятся к эпохам минимумов 11-летних циклов ($+1$, 0 , -1 годы нечетного цикла и 0 , -1 , -2 годы четного цикла). Несовпадение в 1 год в последнем случае объясняется неравной продолжительностью четного и нечетного циклов.

Таким образом, вновь подтверждается существование 22-летнего цикла Хелла в многолетних колебаниях барического поля Земли, установленное нами ранее при использовании гармонического анализа, правомерность применения которого не всегда правильно оспаривается. Следует, однако, подчеркнуть, что представление о 22-лет-

нем цикле, как и любом другом в обычном понимании, здесь несколько иное и заключается именно в самом противоположном характере смены знака аномалий относительно вполне определенных фаз 11-летних циклов солнечной активности, выражаемой числами Вольфа. Иначе говоря, кривая изменения атмосферного давления в эпоху развития четного 11-летнего цикла совершенно отлична от хода кривой этой же характеристики в нечетном цикле. Если в максимуме четного цикла давление в высоких широтах понижено, то в максимуме нечетного, напротив, повышено. В минимумах цикла картина противоположная: пониженное давление в минимуме четного и повышенное в минимуме нечетного цикла. То же различие наблюдается в поведении давления спустя 5 лет после максимумов этих циклов. Следовательно, каждая из волн, изображенных на рис. 1, повторяется через цикл, т. е. через 22 года. Отсюда можно сделать и неожиданный для многих вывод о том, что 11-летнего цикла как такового в многолетних колебаниях барического поля Земли вообще не существует и всякая попытка его отыскания может оказаться безуспешной. Главной и общей закономерностью многолетних изменений барического поля Земли является 22-летний цикл, а не 11-летний, как это нам представлялось раньше. Закономерный характер изменения барического поля в 22-летнем цикле оказался поразительно строгим и правильным, но более сложным, чем это ожидалось.

Величина аномалий атмосферного давления в высоких широтах Земли может достигать $+2,5$ мб, т. е. полная амплитуда равна 5 мб. Чтобы оценить эту амплитуду, мы сравнили ее с величиной многолетней амплитуды, взятой из фактического материала наблюдений за рассматриваемой период времени (1901—1967 гг.) и равной в тех же широтах 8—10 мб. Из сравнения становится очевидной значительность размеров 22-летних сол-

нечнообусловленных вариаций атмосферного давления, способных внести весьма существенный вклад (до 50%) в реальные колебания барического поля Земли.

Поступило
2 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ю. И. Витинский, Прогнозы солнечной активности, Изд. АН СССР, 1963.
² И. В. Максимов, Геофизические силы и воды океана, 1970. ³ И. В. Максимов, Б. А. Слепцов-Шевлевич, Информ. бюлл. Сов. Антарктич. эксп., № 43 (1963). ⁴ И. В. Максимов, Б. А. Слепцов-Шевлевич, Информ. бюлл. Сов. Антарктич. эксп., № 77 (1970). ⁵ И. В. Максимов, Б. А. Слепцов-Шевлевич, Геомагнетизм и аэрономия, 10, № 4 (1970). ⁶ И. В. Максимов, Б. А. Слепцов-Шевлевич, Проблемы Арктики и Антарктики, № 38 (1971).
⁷ Б. А. Слепцов-Шевлевич, Вероятная причина неустойчивости связи колебаний солнечной активности с многолетними изменениями гидрометеорологических явлений, Автореф. диссертации, Л., 1964. ⁸ Б. А. Слепцов-Шевлевич, О многолетних колебаниях атмосферного давления в северном полушарии Земли, связанных с изменениями солнечной активности, Бюлл. Солнечные данные, № 11, 1966.