

## КОСМИКО-ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РИТМИКА АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ЗЕМЛИ И ЕЕ УЧЕТ В ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗАХ КЛИМАТА И ПОГОДЫ

В.А. Белязо<sup>1</sup>, В.В. Дроздов<sup>2</sup>, А.А. Дмитриев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия

## EARTH'S SPACE- AND GEOPHYSICAL ATMOSPHERICAL CIRCULATION RYTHM AND ITS ROLE IN LONG-TERM WEATHER AND CLIMATE PREDICTION

V. A. Belyazo<sup>1</sup>, V. V. Drozdov<sup>2</sup>, A. A. Dmitriev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Russian State Hydrometeorology University, St. Petersburg, Russia

*Проведенное исследование по динамике ЦДА и анализу многолетней изменчивости крупномасштабных процессов атмосферы показало единую космогеофизическую основу климатической изменчивости природных процессов, что позволило более обоснованно подходить к оценке грядущих изменений циркуляционного и климатического режима приполярных районов планеты.*

*The conducted research on dynamics of AAC(atmospheric action centers ) and analysis of long-term variability of large-scale atmospheric processes has shown a unified cosmogeophysical basis of climatic variability of natural processes, which allowed us to more reasonably approach the assessment of future changes in the circulatory and climatic conditions of the circumpolar regions of the planet.*

Известно, что в непрерывной цепи земных природных процессов обнаруживаются различные по продолжительности и интенсивности стадии развития. Очевидно, что возникновение подобных стадий в атмосфере и океане обусловлено одновременным воздействием как земных, так и внешних факторов. К внешним факторам, прежде всего, относятся долгопериодные приливные явления, солнечная активность, колебания оси вращения Земли и ее скорости. Присутствие близких по продолжительности ритмов как в отмеченных факторах, так в стадиях природных процессов свидетельствует о взаимосвязанности всех этих явлений.

В конечном итоге, изменчивость всех указанных явлений обусловлена обращением Солнца и планет вокруг центра масс Солнечной системы. Суть этого состоит в том, что под воздействием гравитационного поля планет расстояние центра массы Солнца относительно центра масс Солнечной системы циклически изменяется, что характеризуется величиной диссимметрии ( $D_s$ ). Эта величина определяется как параметрами планет, так и их орбитальными характеристиками.[1]

К оценке роли диссимметрии в характере колебаний климата планеты в последние два десятилетия обращались многие авторы. Этому способствовало наличие расчетных данных по диссимметрии за большой ряд лет как за прошлые годы, так предстоящие годы.

В работах, посвященных этому вопросу, представлена последовательная схема передачи влияния величины диссимметрии Солнечной системы к элементам геодинамики, далее к объектам глобальной циркуляции атмосферы, а от них к термодинамике океанов и погодным условиям на континентах.[2]

Учитывая сказанное, и тот факт, что значительную роль в изменчивости диссимметрии играют орбитальные характеристики (включая долготы перигелия и афелия, наклон эклиптических орбит планет, долготы пересечения планетами небесного экватора), нами были рассмотрены многолетние изменения природных характеристик по полярным регионам планеты для лет, приходящихся на определенные интервалы гелиодолгот внешних планет.

Выявленная многолетняя изменчивость атмосферной циркуляции по полярным регионам была сопоставлена с циклами обращения трех главных внешних планет – Юпитера, Сатурна и Урана. Для этой цели методом наложения эпох была подсчитана повторяемость форм циркуляции для лет, приходящихся на периоды  $30^\circ$  интервалов гелиодолгот рассматриваемых планет.

Результаты соответствующих вычислений показали, что характер изменчивости циркуляции в исследуемых регионах для различных периодов обращений указанных планет (12, 30 и 84 года

соответственно) сохраняет определенную последовательность в смене преобразований (стадий) зональных и меридиональных процессов [3].

Изменчивость индексов зональной циркуляции Северной и Южной Атлантики обнаруживают обратный характер связи их повторяемости в рамках планетных циклов различной временной продолжительности. Эта особенность проявляется также в показателях температурного и ледового режима в приполярных районах Атлантики.

Установлено, что экстремальные аномалии атмосферной циркуляции и погодного режима этих районов приходятся на годы пересечения планетами солнечного экватора ( $\lambda = 0$  и  $180^\circ$ ), а также в годы наибольшего наклона их орбит относительно плоскости солнечного экватора ( $\lambda = 90$  и  $270^\circ$ ).

Отмеченный факт объясняется наклоном эклиптической орбиты планет относительно небесного экватора на угол  $\pm 23^\circ 27'$ , который приходится на интервалы долгот  $90 - 120^\circ$  и  $240 - 270^\circ$ . В то же время на долготах  $0 - 30^\circ$  и  $180^\circ$  планеты пересекают плоскость небесного экватора и их воздействие на солнечную активность и опосредовано на земные процессы становится наибольшим, что приводит к увеличению повторяемости меридиональных процессов.

Кроме этого нами были вычислены и совместно проанализированы многолетние данные средних аномалий температуры воды по северной части Тихого океана, ледовитости в морях восточной Арктики и индекса высокоширотной зональности, отражающего характер и динамику атмосферной циркуляции в Арктике.[4]

Оказалось, что наиболее сложный фон ледовых условий в восточных арктических морях наблюдаются в годы нахождения планет на долготе  $120^\circ$  при повышенной высокоширотной зональности и пониженном фоне температуры воды в северной части Тихого океана. Пониженная ледовитость в восточных арктических морях наблюдается в годы нахождения планет на долготах  $0 - 30^\circ$  и  $210 - 240^\circ$ , когда чаще осуществляется среднеширотный тип зональности и повышенный фон температуры воды в северной части Тихого океана.

В процессе анализа характера связи циркуляционных процессов в северной и южной части Тихого океана, нами была также просчитана изменчивость индекса Южного колебания за 100-летний ряд по периодам обращения Юпитера. Выяснилось, что максимальные положительные значения индекса Южного колебания приходятся на период нахождения планет в точках, близких к моментам весеннего и осеннего равноденствия ( $\lambda = 0^\circ$  и  $\lambda = 150 - 180^\circ$ ), а отрицательные аномалии близки к периодам прохождения планетами точек летнего и зимнего солнцестояния ( $\lambda = 60 - 90^\circ$  и  $240 - 270^\circ$ ), что создает двойную волну, равную полупериоду цикла.

Проведенное сопоставление индекса Южного колебания со средними значениями величины, характеризующей колебание полюса вращения Земли, показывает, что максимальные отклонения полюса Земли приходятся на годы нахождения планет в точках весеннего и осеннего равноденствия. В эти периоды планета Земля и Солнце находится на одной линии радиуса вектора, выходящего из центра Солнца.

Кроме отмеченного были вычислены средние аномалии изменения расстояния большой полуоси Земля – Солнце, обусловленные дисимметрией на соответствующих интервалах долгот орбиты Юпитера. Расчеты показали, что экстремальные значения Южного колебания и мгновенного полюса вращения Земли обнаруживают обратный характер связи с изменением расстояния Солнце – Земля, которая, возможно, является первопричиной колебания этих параметров.

Произведя анализ характера связи природных процессов с относительно короткими циклами Юпитера, было рассмотрено влияние и более длительных циклов. В частности, по данным, рассчитанным по долготным интервалам планеты Уран (имеющим период обращения 84 года), индекс Южного колебания имеет также два максимума, приходящихся на годы нахождения планеты в точках весеннего и осеннего равноденствия ( $\lambda = 0^\circ$  и  $180^\circ$ ) и два периода пониженных значений индекса в периоды близкие к долготам летнего и зимнего солнцестояния. Продолжительность этих периодов равна длине полупериода орбиты (42 года).

Таким образом, анализ фактического материала по полярным регионам и океаническим бассейнам Северного и Южного полушария свидетельствуют о том, что между природными процессами этих регионов, несомненно, существует тесная взаимосвязь, поскольку, во-первых, все процессы едины и планетарны, во-вторых, они осуществлялись под непосредственным влиянием исключительно динамичной роли океанов, и, в-третьих, они постоянно находились под воздействием ряда промежуточных механизмов передающих изменчивость сил гравитации Солнечной системы.

### **Литература**

1. Решетов В.Д. Связь атмосферных процессов с положением планет относительно Солнца и Земли. – Сб. трудов «Эффекты солнечной активности в нижней атмосфере».Л.: Гидрометеиздат, 1977, с. 78-85.
2. Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочный гидрологический прогноз.- СПб.: Алетейя, Наука, 2010, 350 с.
3. Дмитриев А.А., Беязо В.А., Гудошников Ю.П. Ритмические колебания земных природных процессов и их гравитационная обусловленность. – СПб : Издательство Политехнического университета, 2011.- 231
4. Дроздов В.В. Влияние крупномасштабных параметров циркуляции атмосферы на уровненный режим Белого моря. «Проблемы Арктики и Антарктики», 2011, №3(89), с. 65-73.