Циклические внешние воздействия на колебательную систему климата Б.Г.Шерстюков

ВНИИГМИ-МЦД, boris@meteo.ru

**Расширенная аннотация**

Климатическая система рассматривается как колебательная система с присущими ей всеми свойствами колебательных систем. Она обладает своим набором собственных частот и открыта для космоса. Космическое влияние на земные процессы складывается из повторяющихся циклических воздействий разной природы со своим широким набором частот. Принципиально важно при исследовании космико-земных связей учитывать, что колебательная климатическая система способна воспринимать повторяющиеся воздействия космических сил, только на частотах равных ее собственным частотам или на соизмеримых частотах.

В качестве параметров климатической системы использовались данные о среднегодовой температуре поверхности Мирового океана в узлах географической сетки Земли. Исследовалось два предполагаемых внешних фактора колебаний климата.

**1. В**ращение Солнца вокруг общего центра масс Солнечной системы рассматривается как один из возможных факторов колебаний климата. Земля следует за Солнцем в его движении вокруг центра масс Солнечной системы. Динамическое воздействие этого движения на Землю предложено оценивать изменением момента инерции барицентрического движения Солнца и Земли вместе с ним. По известным координатам орбитального движения планет–гигантов получены ежегодные значения суммарного момента инерции движения Солнца вокруг общего центра масс Солнечной системы за 1800 – 2050 годы.

Сравнение многолетних колебаний момента инерции со скоростью вращения Земли показали, что при усилении момента инерции часть вращательного момента передается Земле и увеличивает скорость ее осевого вращения.

Методом асинхронного корреляционного анализа обнаружены высокие значимые корреляции между моментом инерции барицентрического движения Солнца и изменениями среднегодовой температуры поверхности Мирового океана в местах основных океанических течений с запаздыванием температуры на 32 – 37 лет. Наилучшие положительные коэффициенты корреляций (от 0.4 до 0.7) наблюдались вдоль траекторий холодных течений — циркумполярного Антарктического, Перуанского и Калифорнийского, а отрицательные (от -0.4 до -0.7) обнаружены на теплых течениях — Восточно-Австралийское, Куросио, Северо-Атлантическое, Норвежское. Поверхностные изменения температуры оказались наиболее значимы в местах пересечения океаническими течениями подводных препятствий (подводные хребты и поднятия дна Мирового океана). Наиболее показательной является связь круговой циркуляции течения вокруг Антарктиды с моментом инерции барицентрического вращения. Это единственное место на Земле, где материки не создают препятствий для передачи вращательного момента от барицентрического движения Солнца к зональному океаническому течению вдоль широтного круга.

Вклад изменений движения Солнца и Земли вокруг центра масс Солнечной системы в изменения температуры поверхности океана в разных частях Мирового океана составил от 25 до 50% ее общей изменчивости. Предполагается, что циклические изменения момента инерции могут резонансно воздействовать на колебательную систему климата на ее избранных собственных частотах, близких к частотам внешних воздействий.

2. Вторым из исследованных факторов внешних воздействий является геомагнитная активность. Исследованы связи колебаний температуры поверхности Мирового океана с изменениями геомагнитной активности с учетом пространственно-временных особенностей. Применялся метод асинхронного корреляционного анализа связи температуры океана в узлах географической сетки с изменениями геомагнитной активности за 1868-2018 годы.

Обнаружены значимые положительные корреляции изменений геомагнитной активности и температуры на Антарктическом течении в районе пересечения им Восточно-Тихоокеанского поднятия дна океана (запаздывание 32-33 года), а также на пересечении Антарктическим течением южного окончания Срединно-Атлантического хребта (запаздывание 22-26 лет) и в узком месте между Австралией и Антарктидой (запаздывание около 30 лет). Такие же высокие корреляции получены в центральной экваториальной части Тихого океана, в том районе, в котором появляются Эль-Нинье и Ла-Нинье (запаздывание около 43 лет), и в районе Южного колебания (запаздывание 42-44 лет).

Отрицательные корреляции обнаружены в Мексиканском заливе (запаздывание 35-36 лет), в районе пересечения Северо-Атлантическим течением Срединно-Атлантического хребта (запаздывание 32-34 года) и в районе пересечения Бенгальским течением Китового подводного хребта (запаздывание 37-39 лет). В Тихом океане отрицательные корреляции обнаружились в районе пересечения Северо-Тихоокеанским течением Северо-Западного подводного хребта (запаздывание 39-44 года) и вблизи прохождения Восточно-Австралийским течением островов Полинезии (запаздывание 37-39 лет).

Выводы. Обнаружены тесные связи изменений температуры поверхности Мирового океана в районах основных океанических течений с моментом инерции барицентрического движения Солнца и с возмущениями магнитного поля Земли. Предполагается динамическое воздействие Солнечной системы на океанические течения и воздействие на те же течения электрических токов в океане, которые возникают при магнитных бурях (по аналогии с известными явлениями в магнитосфере и ионосфере). Запаздывание изменений температуры на поверхности океана объясняется временем передачи возмущений с больших глубин океана на поверхность и согласуется с публикациями других авторов.

Согласно теории колебательных систем малая величина внешних сил воздействия на колебательную систему не является препятствием для модуляции в ней резонансных колебаний на соизмеримых частотах. Резонанс может возникнуть даже при предельно слабой связи между объектами, если слабость сил компенсируется многократным их воздействием. Слабые повторяющиеся воздействия космических сил на Землю за многие годы способны раскачать в климатической системе колебания на избранных ее собственных частотах, соизмеримых с частотами космических воздействий.

Большое запаздывание изменений температуры на внешние воздействия дает большие возможности для прогноза природных колебаний климата океана на три-четыре десятилетия вперед.