

## Оценка влияния смещения Солнца от центра инерции на температуру тропосферы

Н.Н. Завалишин\*

ГУ «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт»  
Росгидромета РФ  
630099, г. Новосибирск, ул. Советская, 30

Поступила в редакцию 2.10.2008 г.

Рассмотрено влияние космических факторов на альbedo Земли и приземную температуру воздуха. Установлено существование значительной статистической связи между температурой приземной атмосферы и расчетным смещением Солнца от центра инерции Солнечной системы. Дана перспективная оценка изменений температуры приземной атмосферы по югу Западной Сибири до 2050 г. Показана зависимость солнечной активности от кручения траектории движения Солнца.

*Ключевые слова:* Солнечная система, центр инерции, смещение Солнца, вектор Дарбу, солнечная активность, альbedo Земли, температура тропосферы, перспективная оценка.

В очередном, четвертом, докладе IPCC сделан вывод об антропогенной причине современного потепления, что вызвало аргументированные критические публикации, например [1]. Вопрос о причине современного изменения климата остается дискуссионным.

Моделирование вековых изменений климата возможно в рамках рассмотрения Земли либо как замкнутой системы, либо как открытой к космическим флуктуациям. После установления факта изменения индекса завихренности атмосферы (VAI) при пересечении границ межпланетного магнитного поля стало понятно, что автоколебательная модель не учитывает важные факторы и пришло время для перехода к более общей схеме. Рассматривая проблемы на интервалах времени порядка века, будем считать постоянными параметры орбиты Земли, а Солнечную систему — замкнутой.

Радиационный баланс Земли определяется тремя факторами: TSI — интегральным потоком солнечной радиации на границе атмосферы Земли;  $\lambda$  — общим альbedo Земли; уходящей от Земли длинноволновой радиацией (УДР). Так как TSI меняется незначительно и практически весь сосредоточен в коротковолновой части солнечного спектра, то произведение  $\lambda \cdot TSI$  отражает уходящую коротковолновую радиацию Земли (УКР). В докладе [2] приводятся графики уходящей радиации Земли для тропиков с шагом в 1 год. На фактических данных 1984—2003 гг. показаны уменьшение УКР и увеличение в меньшей степени УДР с балансом трендов  $+1,7 \text{ Вт/м}^2$  за десятилетие. В чем же причина такого дисбаланса, который, очевидно, и обеспечил современное потепление?

Если причина в антропогенном факторе, то УДР должна, по крайней мере, не увеличиваться. Но данные инструментальных наблюдений противоречат этому предположению.

Есть и другое объяснение. Во-первых, увеличение уходящей длинноволновой радиации вызвано уменьшением уходящей коротковолновой радиации. Во-вторых, изменение альbedo происходило и происходит из-за природных факторов как земных, так и космических.

Рассмотрим космические. Механизмы изменения прозрачности атмосферы под воздействием солнечной радиации могут быть различными: химический состав верхних слоев атмосферы, концентрация озона, балл облачности и др. Альbedo зависит от этих и других факторов, и зависимость эта является, скорее всего, не только многофакторной, но и нелинейной и нестационарной. Пока неизвестно, какова эта зависимость в целом, известна лишь зависимость альbedo от отдельных факторов. Если нет возможности напрямую оценить связь альbedo Земли с космическими факторами, то попытаемся получить косвенную оценку.

Влияние солнечной активности на оптические свойства атмосферы отразится и в приземной температуре воздуха. Имеется ряд инструментальных измерений альbedo, полученных как со спутников, так и с Земли по отраженному свету от Луны [3]. Общее альbedo Земли в целом уменьшалось с 1985 до 2003 г. и затем стало увеличиваться. Следом изменилась температура поверхностных слоев Мирового океана: от максимальной аномалии  $+0,7 \text{ }^\circ\text{C}$ , достигнутой в 2004 г., она опустилась до аномалии  $+0,2 \text{ }^\circ\text{C}$  в 2007 г. [4]. За гидросферой реагирует и приземная атмосфера.

В работе [5] показано, что среднемесячные приземные температуры воздуха в северной и южной

\* Николай Николаевич Завалишин (zaval@meteo-nsu.ru).

частях Сибири слабо связаны в статистическом смысле. Спектр мощности северной части региона смещен в сторону короткопериодных колебаний по отношению к южной части, где, кроме того, наблюдаются более значительные аномалии температур. По этой причине будем анализировать изменчивость температуры южной части Западной Сибири, представленной следующими метеостанциями: Барнаул, Томск, Новосибирск, Барабинск, Омск. Наиболее ярко потепление проявилось, как видно из рис. 1, в холодный период: средняя аномалия за 1 мес составила  $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  в сравнении с  $+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  в теплый период. Следовательно, проблема потепления в Сибири — это, прежде всего, проблема потепления зимних месяцев.

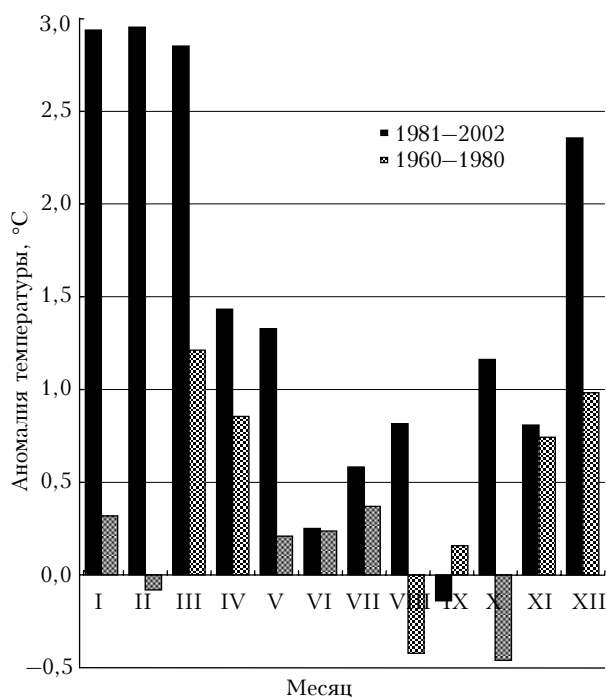


Рис. 1. Среднемесячные аномалии температур приземного воздуха по югу Западной Сибири, усредненные за периоды 1960–1980 и 1981–2002 гг. «Норма» — среднее за 1901–1980 гг.

В [6] показано, что смещение Солнца от центра инерции Солнечной системы (далее «смещение Солнца») имеет тесную статистическую связь с суммами аномалий январской температуры воздуха по югу Западной Сибири. На рис. 2 воспроизводится график из [6], дополненный данными до 2008 г. и прогнозом до 2050 г.

Алгоритм расчета кривых следующий. Для каждого года за период 1901–2008 гг. вычислялись средние значения из 5 рядов январских температур воздуха по указанным метеостанциям: Омск, Барабинск, Новосибирск, Томск, Барнаул. Полученный ряд преобразовывался в накопленную сумму аномалий («норма» — среднее за 1901–1985 гг.). Второй ряд (кривая 2) пропорционален накопленным суммам ординат смещения Солнца (направление оси ординат близко к гелиоцентрическим эклиптическим долготам Земли в январе). Рассматриваемые процессы имеют сходные черты: синхронный подъем гра-

фиков, точка перегиба в 1990 г., близкие локальные экстремумы. Однако есть и различия. Расхождения, особенно подъем температуры в 2001–2005 гг., можно объяснить для Западной Сибири задержкой на несколько лет отклика от гидросферы на изменчивость солнечной радиации, а также тем очевидным фактом, что смещение Солнца — не единственный параметр, определяющий изменчивость температуры нижней атмосферы.

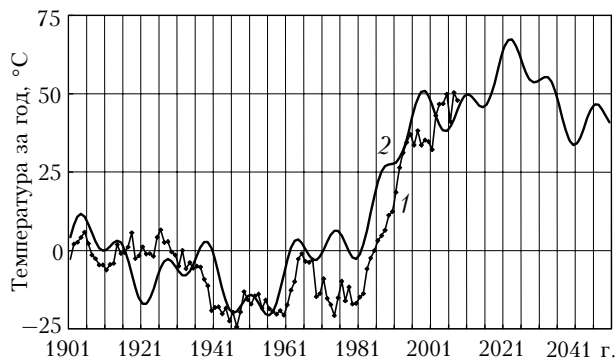


Рис. 2. Сумма аномалий январской приземной температуры воздуха по югу Западной Сибири (кривая 1) и ее оценка суммами ординат вектора смещения Солнца (кривая 2)

Продолжение графика на рис. 2 дает перспективную оценку изменений зимней температуры воздуха для юга Западной Сибири: в 2012–2015 гг. ожидается похолодание; после небольшого потепления в 2016–2023 гг. виден переход к длительному периоду с отрицательными аномалиями температуры приземного воздуха.

Статистическая связь между смещением Солнца и температурой приземного воздуха проявляется не только во временном, но и в пространственном аспекте [7]. Эти факты позволяют предположить, что существует следующая причинно-следственная цепочка: движение планет — смещение Солнца — изменение солнечной активности — изменение альbedo Земли — изменение температуры атмосферы. По первым звеньям этой цепочки важные результаты получены Т. Landscheidt, Р. Jose, К.Я. Кондратьевым, А.А. Дмитриевым, И.П. Дружининым, Л.И. Мирощиченко, Б.И. Сазоновым, К.С. Войчишиным и др.

Движение Солнца по траектории вокруг центра инерции Солнечной системы можно для любого момента времени представить с помощью двух параметров вектора Дарбу: кривизны и кручения траектории. При движении точки по кругу в одной и той же плоскости кривизна траектории будет постоянной, а кручение будет нулевым. Отклонения от этих значений параметров и будут характеризовать аномалии сил, воздействующих на Солнце. На рис. 3 представлен график сумм кручения траектории Солнца с шагом в 1 год, на который нанесены годы максимумов чисел Вольфа. Из рис. 3 видно, что год максимума чисел Вольфа почти всегда приходится на год экстремума или год с точкой перегиба графика. Иначе говоря, почти всегда необходимым условием достижения максимума чисел Вольфа являются экстремум или точка перегиба в интегра-

ле от параметра кручения траектории движения Солнца вокруг центра инерции Солнечной системы.

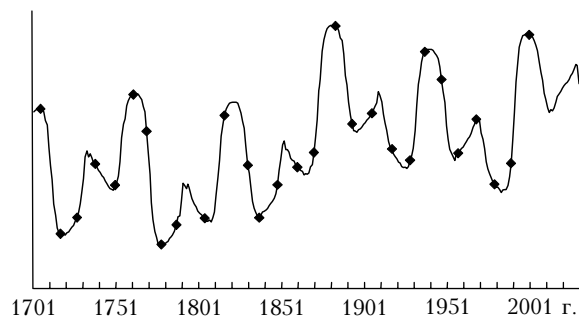


Рис. 3. Годы максимумов чисел Вольфа (ромбики), наложенные на сумму кручений траектории движения Солнца вокруг центра инерции Солнечной системы

Полученный результат еще раз подтверждает тот факт, что смещение Солнца от центра инерции Солнечной системы — это важнейший фактор, который влияет на солнечную активность и далее по цепочке вплоть до приземной температуры воздуха.

1. *Jaworowski Z.* CO<sub>2</sub>: The Greatest Scientific Scandal of Our Time // 21<sup>st</sup> Century Science & Technology. Spring/Summer. 2007. P. 14–28.
2. *Головки В.А.* Современный энергетический дисбаланс Земли. Доказательство существования и возможные последствия. <http://www.iki.rssi.ru/earth/pres2006/golovko.pdf>
3. *Earthshine Project, BBSO.* [http://www.bbso.njit.edu/science\\_may28.html](http://www.bbso.njit.edu/science_may28.html)
4. *Бирман Б.А., Бережная Т.В.* Основные погодно-климатические особенности Северного полушария Земли в 2007 году // Информ. бюл. Гидрометцентр РФ. 2008. 44 с.
5. *Виноградова Г.М., Завалишин Н.Н., Кузин В.И., Пушистов П.Ю.* О внутривековой изменчивости климата Западной Сибири // Оптика атмосф. и океана. 1999. Т. 12. № 6. С. 494–498.
6. *Завалишин Н.Н.* О геофизических эффектах дисимметрии Солнечной системы // Солнечно-земная физика. 2005. № 8. С. 185–186.
7. *Завалишин Н.Н., Виноградова Г.М.* О связях аномалий месячных температур воздуха с циклом Хейла и динамикой расстояния Солнце–Земля // Тр. ЗапСибНИГМИ. 1990. Вып. 93. С. 25–32.

*N.N. Zavalishin. Assessment of the impact of the Sun shift from the inertia center on troposphere temperatures.*

We consider the impact of space factors on the Earth's albedo and surface air temperature. The existence of significant statistic correlation between surface atmospheric temperature and calculated displacement of the Sun from the Solar system's centre of inertia is presented. A prospective value of surface atmospheric temperature change within the southern part of the Western Siberia up to 2050 is defined. The dependence of solar activity torsion trajectory of the Sun is shown.