

ПРИЧИНЫ СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ: ГИПОТЕЗЫ И ФАКТЫ

Николай Николаевич Завалишин

Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт, 630099, Россия, г. Новосибирск, ул. Советская, 30, кандидат физико-математических наук, главный научный сотрудник, тел (383)222-25-30, e-mail: znn@sibnigmi.ru

Рассматриваются две гипотезы современного потепления: природная и антропогенная. Сравняются вероятности каждой из них. Доказывается, что гипотеза природного потепления намного более вероятна, чем гипотеза антропогенного потепления. Показывается, что смещение Солнца от центра масс Солнечной системы непосредственно влияет на температуру приземной атмосферы по синоптическим районам Евразии. Этот результат соответствует модели Е. П. Борисенкова с вариациями солнечной постоянной или, что эквивалентно, с вариациями альbedo Бонда. Рассматриваются, как влияют на температуру приземной атмосферы природные причины потепления на примере на юга Западной Сибири.

Ключевые слова: гипотезы, природная, антропогенная, температура, нижняя атмосфера, альbedo, смещение Солнца, прогноз.

REASONS FOR MODERN WARMING: HYPOTHESES AND FACTS

Nikolai N. Zavalishin

Siberian Regional Research Hydrometeorological Institute, 30, Sovetskaya St, Novosibirsk, 630099, Russia, Ph.D. Phys.-Math. Sciences, Senior Researcher, phone: (383)222-25-30, e-mail: znn@sibnigmi.ru

Two hypotheses of modern warming are considered: natural and anthropogenic. The probabilities of each of them are compared. It is proved that the hypothesis of natural warming is much more likely than the hypothesis of anthropogenic warming. It is shown that the displacement of the Sun from the center of mass of the solar system directly affects the temperature of the surface atmosphere in the synoptic regions of Eurasia. This result corresponds to the model of E. P. Borysenkov with variations of the solar constant or, equivalently, with variations of the Bond albedo. We consider how natural causes of warming affect the temperature of the surface atmosphere on the example of the South of Western Siberia.

Key words: hypotheses, natural, anthropogenic, temperature, lower atmosphere, albedo, solar displacement, forecast.

Введение

Всемирная конференция по изменению климата, проведённая в Москве в 2003 году [1], была в основном посвящена поиску причин значительных изменений в геосферах Земли в последние десятилетия. Рассматривались и природные, и антропогенные факторы, но проблема их соотношения в происходящих процессах так и не была решена. Оценки разделились по всему спектру: только антропогенные, только природные, превалируют антропогенные, превалируют природные факторы.

Проблема современного потепления нижней атмосферы является основной проблемой климатологии последних десятилетий. Существуют две точки зрения: либо причиной потепления являются в основном природные факторы, либо – антропогенные.

В докладах IPCC проводится точка зрения антропогенного типа современного потепления, например, в последнем докладе [2].

Далеко не все исследователи с этим согласны: например, в аргументированном и полном обзоре [3] дается развернутая критика позиции антропогенного потепления. Добавим сюда работы [4-6, и др.]. То есть проблема не решена и находится в стадии дискуссии.

В статье рассматриваются обе гипотезы. Опираясь на опубликованные факты, оценивается вероятности и природной гипотезы, и антропогенной.

Методы и материалы

В работе были использованы массивы данных NCEP/NCAR Reanalysis за период 1972-2012 г.г. Были взяты два параметра: уходящая длинноволновая радиация (УДР) и среднемесячная температура приземной атмосферы.

Расчёт смещения Солнца от центра масс Солнечной системы проводился по алгоритму, изложенному в статье [7]. Применялись стандартные статистические методы обработки данных.

Результаты

Поставим вопрос так: какая из двух гипотез современного потепления более вероятна?

H1: антропогенная причина,

H2: природная причина.

Начнём анализ с рассмотрения гипотезы H1. Если гипотеза верна, то современное потепление обязано деятельности человека, то есть увеличению выбросов CO₂, которые увеличивают парниковый эффект, придерживая уходящую длинноволновую радиацию (УДР), и за счёт этого поднимают температуру приземной атмосферы. Следовательно, должен быть тренд на уменьшение УДР.

На рис. 1 представлен график изменения аномалий УДР с оценкой его тренда (за норму взято среднее значение в период 1975-2012 г.г.). График построен по данным Reanalysis NCEP/NCAR по сетке 2.5x2.5 градуса с учётом широты узлов. Так как на каждый широтный пояс приходятся 144 узла, то между приэкваториальной и приполярными областями на один узел приходится совершенно разная площадь.

Учесть этот эффект можно двумя способами: либо для каждого широтного пояса внести поправочные коэффициенты, учитывающие его вклад в УДР, либо проредить широтные пояса так, чтобы на один узел приходилась, примерно равная площадь. Был реализован второй вариант.

Из рис.1 видно, что нет тренда на уменьшение УДР по обоим полушариям. Более того, в Северном полушарии имеется тренд на повышение УДР почти на

2 Вт/м². Этот факт подтверждается результатом анализа для тропической зоны, опубликованным в статье [8]: тренд у них достиг 7 Вт/м². Итак, из-за несоответствия данным, вероятность справедливости гипотезы Н1 весьма мала.

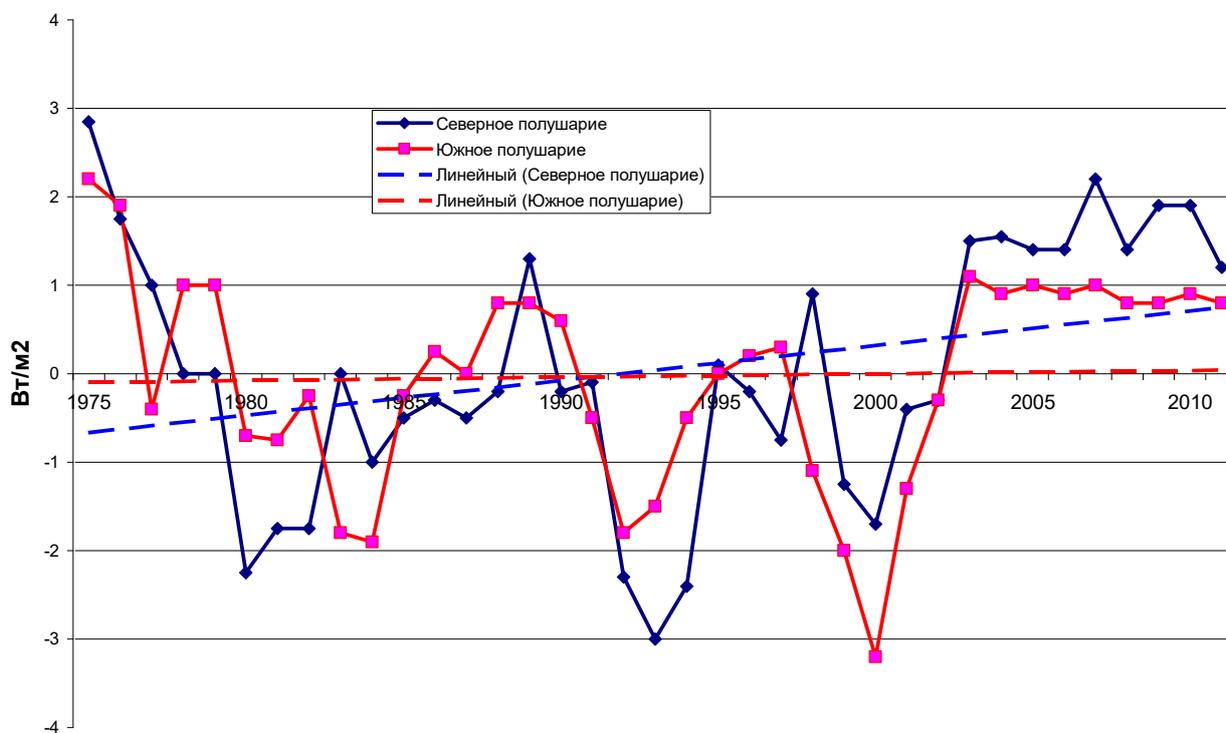


Рис. 1. Межгодовые значения уходящей длинноволновой радиации Земли

Рассмотрим гипотезу Н2. Основной вывод Четвёртого доклада IPCC сводится к утверждению о невозможности объяснить современное потепление только природными причинами [9]. Указывается на тот совершенно верный факт, что изменения приходящего потока солнечной радиации имеют колебания порядка 0.1% и не способны вызвать изменения температуры приземной атмосферы на величину в 1.0 °С .

При этом, по неведомой причине, игнорируются на порядок большие изменения уходящей коротковолновой радиации (УКР) [10]: уменьшение среднегодового альбеда Бонда на 0.01 с 1985 по 2000 год (рис.2).

Из рис. 2 видно, что за 15-летний период годовое альбеда уменьшилось на $0.318 - 0.307 = 0.011$. Отметим, что такое уменьшение альбеда соответствует повышению потока солнечной радиации на 3.4 Вт/м². Этого значения достаточно, чтобы вызвать современное повышение температуры нижней атмосферы: в статье [11] показано, что скачкообразное изменение альбеда на 0,01 приведёт к повышению температуры приземной атмосферы на 1.1 °С, с задержкой на тепловую инерцию гидросферы.

Следовательно, гипотеза Н2 объясняет современное потепление и поэтому более вероятна, чем гипотеза Н1.

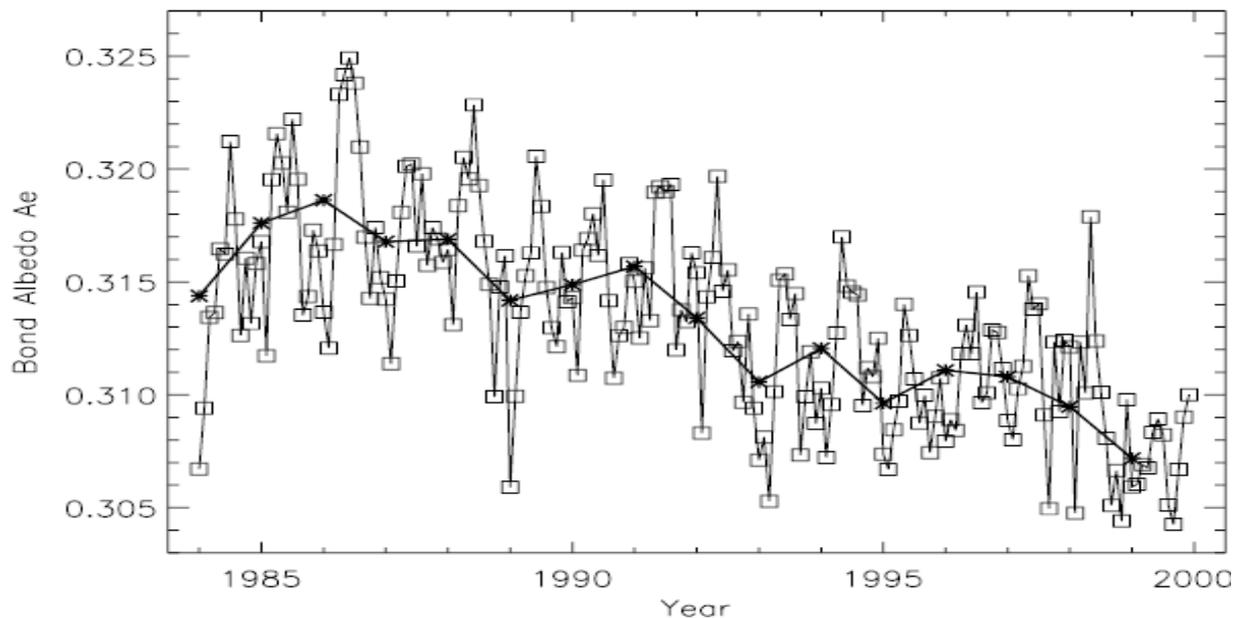


Рис. 2. Среднемесячная и среднегодовая динамика альbedo Бонда.

Потепление очень неоднородно в разрезе месяцев: наибольших значений (почти до 3 °С) аномалии приземной температуры атмосферы по югу Западной Сибири достигали в декабре-марте и не превышали 1,5 °С в остальные месяцы года (рис. 3). Вопрос – почему?

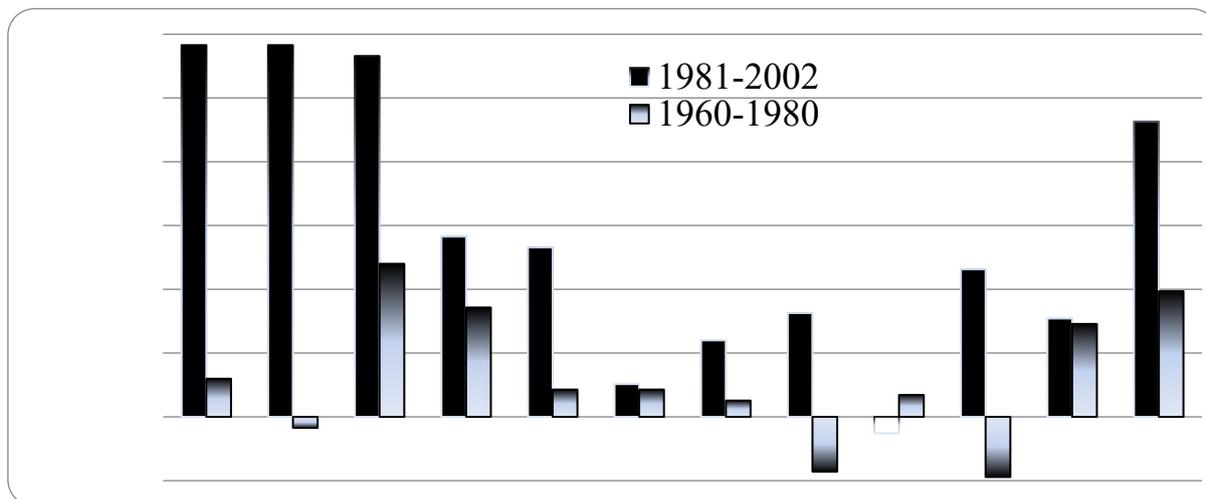


Рис. 3. Аномалии среднемесячных температур приземного воздуха по югу Западной Сибири (градус С), между периодами 1960-1980 г.г. и 1981-2002 г.г.

Предположим, что альbedo в течение года меняется незначительно. Тогда вопрос, в какие месяцы года эффект от изменения альbedo будет максимальным? Так как перигей орбиты Земли приходится на начало января (разница в приходя-

щей солнечной радиации достигает 7% по сравнению с апогеем) и, учитывая, что в Южном полушарии 80% поверхности покрыто водой, а в Северном только 60 %, а гидросфера является основным аккумулятором тепла, мы вправе ожидать, что в декабре-январе эффект будет максимальным. И, учитывая тепловую инерцию Мирового океана, к этим месяцам надо присоединить и соседние месяцы: февраль, март.

На рис. 3 из [12] представлены среднемесячные аномалии приземной температуры атмосферы по югу Западной Сибири за периоды 1960-1980 г.г. и 1981-2002 г.г. Из рисунка видно, что после прохождения Землёй перигея работает тепловая инерция Мирового океана, вплоть до марта месяца.

Обсуждение

Возникает вопрос о причине изменения альбедо, показанного на рис. 2. Такие факторы как вырубка лесов или извержения вулканов не могут быть первопричиной потепления, потому что имеют разные с современным потеплением временные масштабы: первые - сотни лет, а вторые - годы.

Влияние парниковых газов на альбедо? Да, это есть, но только первым фактором здесь является не CO_2 , а водяной пар, который берёт на себя 2/3 парникового эффекта. Причём водяной пар играет двойную роль: он уменьшает приток солнечной радиации и, одновременно, придерживает УДР, увеличивая приповерхностную температуру атмосферы. И какой процесс будет значительнее, и в какое время, пока не очень понятно.

Что же может изменить альбедо? Рассмотрим следующий эксперимент. Вычислим смещение Солнца от центра масс Солнечной системы, вызванное движением планет, и разделим все года на 3 группы: в первую отнесём те годы, когда смещение Солнца было более 0,5 млн км; во вторую – когда смещение Солнца было менее -0,5 млн. км; годы со смещением Солнца менее по модулю 0,5 млн км удалим из рассмотрения. Далее, для каждого синоптического района вычислим среднюю температуру приземной атмосферы по входящим в этот район ГМС для первой и второй групп и найдём разность между ними.

На рис. 4 представлен результат для зимних месяцев года [13]. Существует статистически значимая (по Стьюденту на 5% уровне) разность средних зимних температур приземной тропосферы, зависящая от значительных смещений Солнца.

Возник теоретический вопрос, каким будет поле температуры приземной атмосферы, если увеличится поток солнечной радиации? По модели Е.П. Борисенкова (личное сообщение), при увеличении солнечной постоянной на 5% в январе месяце (что, конечно, нереально), температура изменится, в основном, в средних и высоких широтах Евразии на 4-10 °С, а в остальных регионах только до 2 °С, что хорошо согласуется с рис.4. Но, дисбаланс можно создать, не меняя солнечную постоянную: достаточно изменить альбедо на те же 5%, чтобы получить тот же результат. Фактически, как мы видели ранее, альбедо изменилось на 1%.

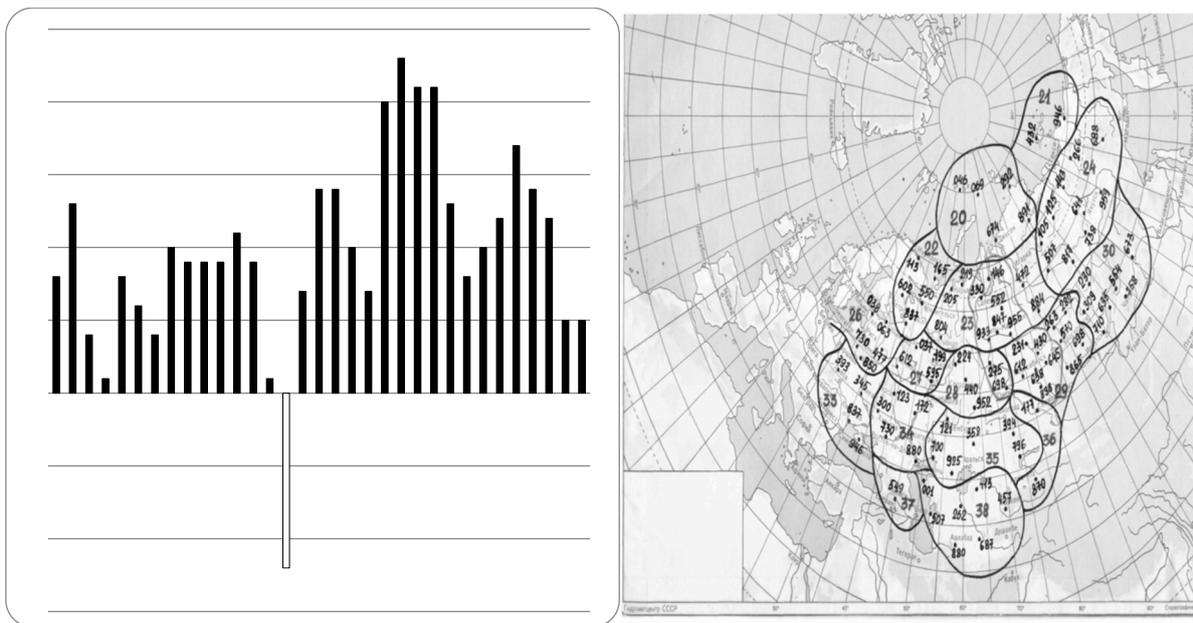


Рис. 4. Разность $\Delta T = T_1 - T_2$ (слева) средних зимних температур приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) по естественным синоптическим районам (справа) в зависимости от смещения Солнца. (T_1 - температура в годы, когда смещение больше 0,5 млн км., T_2 - температура в годы, когда смещение меньше -0,5 млн км)

Заключение

На основании данных Reanalysis NCEP/NCAR анализируется межгодовая аномалия УДР. Показано, что с 1975 года и по 2012 год есть неотрицательный линейный тренд УДР. Этот факт противоречит гипотезе антропогенной причины современного потепления.

В работе рассматривается природная компонента современного потепления. Приводится график УКР, из которого следует, что за период с 1984 года и по 2000 год альbedo Бонда уменьшилось на 0.01, что соответствует увеличению потока солнечной радиации на $3,4 \text{ Вт/м}^2$. Этой величины достаточно, чтобы нагреть нижнюю атмосферу Земли на 1°C .

Показано, что нагрев происходит неравномерно по месяцам года за счёт прохождения Землёй перигея орбиты 2-3 января и не равного распределения Мирового океана между полушариями Земли: 80% в Южном полушарии и 60% в Северном полушарии. Поэтому в день прохождения перигелия океан Южного полушария получает на 7% больше тепла, чем океан Северного полушария в начале июля. Отсюда перегрев атмосферы в декабре-январе, а в феврале-марте реализуется дополнительный перегрев за счёт тепловой инерции Мирового океана.

Почему изменилось альbedo? Первопричину автор видит в смещении Солнца от центра масс Солнечной системы, вызванное движением планет. Максимальный эффект смещения был достигнут в мае 1981 года. Проверка этой гипотезы проводилась по синоптическим районам Евразии по зимним температу-

рам приземной атмосферы. Было получено хорошее согласие нашего эксперимента с результатами модели Е. П. Борисенкова с вариациями солнечной постоянной (аномалиями альбедо Бонда).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всемирная конференция по изменению климата // Тезисы докладов. – М., Россия. – 29 сентября–3 октября 2003 г. – 700 с.
2. Специальный доклад IPCC. Global Warming of 1.5 °C. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
3. Jawarowski Z. CO₂: The Greatest Scientific Scandal of Our Time // 21st CENTURY Science & Technology. - 2007. - Spring/Summer. - P. 14-28.
4. Дружинин И. П., Сазонов Б. И., Ягодинский В. Н. Космос-Земля. Прогнозы. - М. : «Мысль», 1974. – 288 с.
5. Крымский Г.Ф. Космические лучи и земная атмосфера: факты и гипотезы. // Солнечно-земная физика. – 2006. – Вып. 9. – С. 44-46.
6. Svensmark, Henrik. Cosmoclimatology: a new theory emerges // Astronomy & Geophysics. – 2007. – V. 48. – №1. – P. 18–24.
7. Jose P. D. Sun`s motion and sunspots // The Astronomical Journal – 1965. – V.70. – N3. – P. 193-200.
8. Головкин В. А., Кондранин Т. В. Статистические модели временных рядов характеристик поля уходящего излучения Земли по данным космических наблюдений // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». – 2003. – №150. – С. 147-151.
9. IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge, UK, and New York: Cambridge University Press. – 2007. – 996 pp.
10. Goode P. R., Palle E., Yurchyshyn Vol., et al. Sunshine, earthshine and climate change: II. Solar origins of variations in the Earth`s albedo // J. Korean Astron. Soc.– 2002. – Vol. 35. – P. 1–7.
11. Завалишин Н. Н. Модель зависимости температуры приземной атмосферы от альбедо Земли и тепловой инерции гидросферы // Оптика атмосферы и океана. – 2010. – Т.23. – №6. – С. 480-484.
12. Завалишин Н. Н. Оценка влияния смещения Солнца от центра инерции на температуру тропосферы // Оптика атмосферы и океана – 2009. – Т.22. – №1. – С. 31–33.
13. Завалишин Н. Н. Возможный механизм современного потепления: уменьшение альбедо, вызванное смещением Солнца от барицентра /XI Сибирское совещание по климатологическому мониторингу. Тезисы докладов. /Под ред. М. В. Кабанова. Томск, 2015. – С. 24–25.

© Н. Н. Завалишин, 2020