

## СОЛНЦЕ И ПРОГНОЗ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

Изменения климата Земли являются важнейшей проблемой человечества. Эти изменения всегда оказывали существенное влияние на развитие жизни на планете, на развитие цивилизации.

### Каковы причины изменения климата?

Многочисленные исследования показывают, что изменение земного климата синфазны с активностью Солнца, то есть **климат Земли определяется и контролируется преимущественно Солнцем** (см., например, [1–4, 9, 11]). Исходя из тесных солнечно-земных связей и прогноза минимума векового цикла солнечной активности к 2030 г., а максимума к 2060 г. (рис. 1), мы сделали прогноз о понижении глобальной температуры приземного воздуха к 2030 г. и о последующем росте температуры к 2060 г. «Отпечатки» солнечной активности без труда прослеживаются в климатических данных. Гармонический анализ вариаций глобальной температуры приземного воздуха (ГТПВ) выявляет, в первую очередь, периоды 22 и ~ 60 лет. 22 года – это магнитный цикл Хейла, ~ 60 лет обнаруживается в крупномасштабном, общем, магнитном поле Солнца и в полярных сияниях (цикл Фритца). И это не случайно, именно взаимодействие магнитных полей земного и солнечного происхождения обеспечивает ту или иную геоэффективность солнечной плазмы. Как показано нами [3, 4], нечетные 11-летние циклы солнечной активности более геоэффективны, чем четные. Геоэффективность связана с пространственной ориентацией и величиной напряженности  $B_z$  – компоненты магнитного поля солнечного происхождения. В результате этого в вариациях глобальной температуры отчетливо проявляется 22-

летний цикл Хейла, а проявление 11-летних циклов становится менее выраженным (последнее обстоятельство дает, нередко, основание для сомнений в существовании 11-летней периодичности в температурных данных).

Природа проявления ~ 60-летней цикличности в вариациях ГТПВ сходна с природой возникновения 22 – летней цикличности. Если 22 – летняя цикличность связана с зонами пятнообразования на Солнце (гелиошироты 10–35 градусов), то ~ 60 – летняя цикличность – с вариацией общего магнитного поля Солнца. В отличие от квазистационарного поля Земли общее магнитное поле Солнца каждые 11 лет, во время максимума солнечной активности, претерпевает переполусовку, а переполусовка (смена знака полярности магнитного поля) в 22 – летнем цикле происходит во время минимума солнечной активности. В настоящее время еще нет прямых данных, как варьируется напряженность общего магнитного поля Солнца в течение длительного периода времени, но меняющаяся мощность полярных сияний со средней периодичностью около 57 лет (цикл Фритца) свидетельствует о том, что именно с этим же периодом колеблется и величина напряженности магнитного поля всего Солнца.

Кроме всего вышесказанного, варьирующиеся солнечные магнитные поля регулируют поступление на Землю галактических космических лучей, которые изменяют прозрачность (облачность) земной атмосферы, что приводит к изменению альбедо и, в конечном счете, климата Земли.

Несмотря на неопровержимые свидетельства воздействия Солнца на климат нашей планеты, для прогнозирования будущего климата Земли используются так называемые глобальные климатические модели (ГКМ), которые игнорируют роль Солнца, непомерно возвеличивают роль человека и демонстрируют беспрецедентный рост ГТПВ на  $5,8^\circ\text{C}$  от наших дней до 2100 года [5]. Однако вряд ли столь фантастический рост температуры состоится. Для продвижения идеи антропогенного воздействия на климат Земли была создана так называемая Межправительственная группа экспертов по проблемам изменений климата (МГЭИК, английская аббревиатура IPCC). В почти 1000-страничном отчете МГЭИК [10] утверждается, **без всяких доказательств**, что рост ГТПВ во второй половине 20-го

---

\* Институт Солнечно-Земной Физики СО РАН, Иркутск  
e-mail: [vsb@iszf.irk.ru](mailto:vsb@iszf.irk.ru)

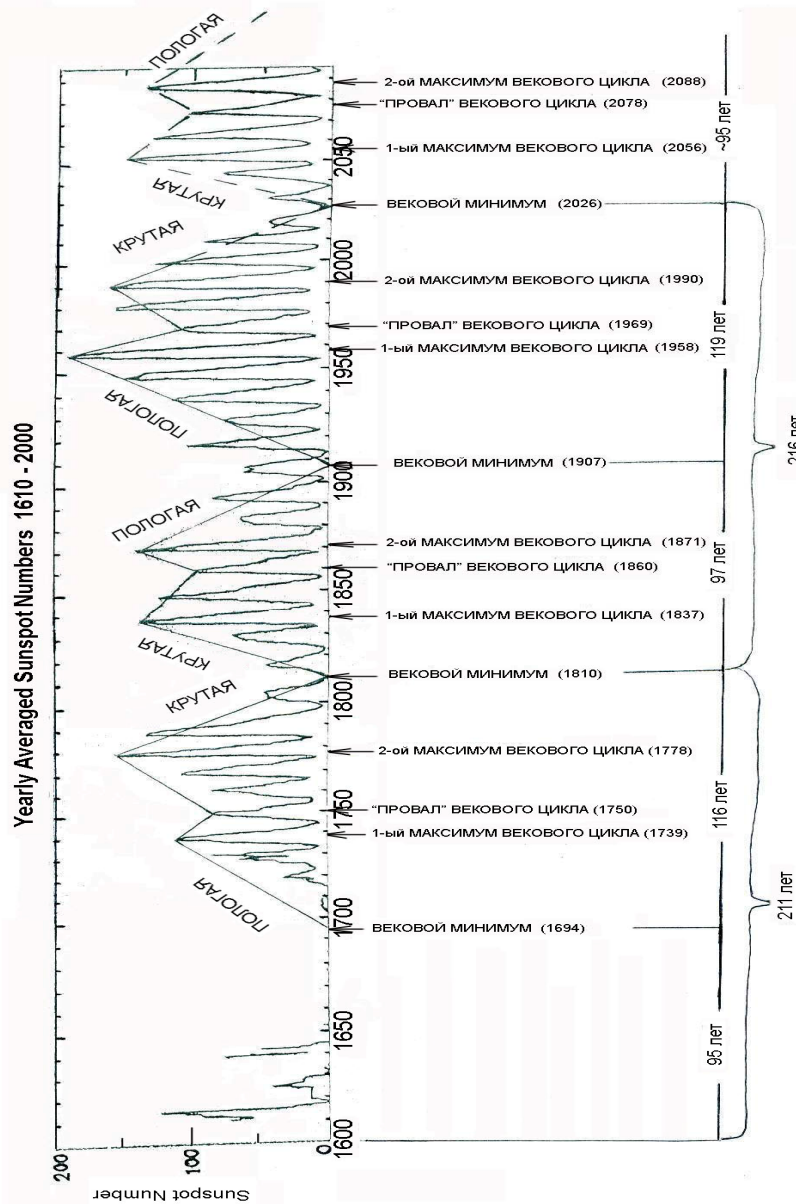


Рис. 1 Структура солнечных циклов в эпоху телескопических наблюдений Солнца и прогноз солнечной активности в 21 веке, основанный на идее Чистякова [7]. Прямые линии показывают "пологая" и "крутая" ветви 210-летнего цикла.

века обусловлен возрастанием в атмосфере Земли концентрации парниковых газов и это возрастание связано с человеческой деятельностью. Однако реальные факты не дают оснований для таких утверждений. Количество углекислого газа, выделяемое человечеством, составляет малые доли процента от его естественного содержания: 90% природного  $\text{CO}_2$  растворено в водах океанов. Более того, рост  $\text{CO}_2$  в атмосфере Земли, как показали исследования кернов льда в Антарктиде и Гренландии, является не причиной потепления (как это трактуется идеологами антропогенного воздействия), а следствием. Нарастание  $\text{CO}_2$  в атмосфере следует за потеплением: океаны, нагреваясь, сбрасывают избыток  $\text{CO}_2$ . И, наоборот, при похолодании океаны поглощают  $\text{CO}_2$ .

С наблюдаемым увеличением концентрации углекислого газа связывают возрастающий парниковый эффект на Земле. Многие априори полагают, что перенос тепла в тропосфере происходит в основном радиационным путем и прогрев атмосферы идет за счет поглощения инфракрасного излучения от нижележащей поверхности. Однако это не так.

Как показано Сорохтиным и Ушаковым [7], доминирующим механизмом передачи тепла в тропосфере является не радиационный перенос тепла, а конвективный. Этот процесс протекает адиабатически, при этом температура тропосферы Земли определяется потоком солнечного излучения, давлением атмосферы и ее теплоемкостью. Согласно этим авторам, значительное накопление в атмосфере  $\text{CO}_2$ , при прочих равных условиях, ведет к снижению температуры тропосферы, а не к повышению, как обычно принято думать. Снижение температуры связано с тем обстоятельством, что при постоянном давлении теплоемкость углекислотной атмосферы меньше теплоемкости азотно-кислородной атмосферы. С другой стороны, увеличение концентрации углекислого газа в воздухе ведет к некоторому росту атмосферного давления и, следовательно, к повышению температуры. В результате действия двух противоположно направленных факторов температурный режим тропосферы остается практически неизменным. Вывод о слабом влиянии  $\text{CO}_2$  на температуру земной атмосферы справедлив также и для других техногенных выбросов. Создается впечатление, что ПРИРОДА установила

своеобразную защиту от неразумных действий человека: **человек может в значительной степени ухудшить состояние окружающей среды, но практически не способен существенно повлиять на климат планеты.**

По нашему убеждению, прогнозы изменения климата Земли на основе современных глобальных климатических моделей – это всего лишь компьютерные упражнения, не имеющие никакого отношения к реальности, поскольку эти модели базируются на глубоко ошибочных представлениях: 1. Все современные и будущие изменения климата связываются с человеческой деятельностью; 2. Воздействие Солнца на климат Земли исключается или ему отводится второстепенная роль.

Ошибочность первого пункта уже показана нами выше. Что касается второго пункта, здесь следует дать некоторые пояснения. В ГКМ используется крайне упрощенное представление о влиянии Солнца на климат Земли: в расчет берутся лишь небольшие вариации светимости Солнца, т.е. Солнце уподобляется некоему светильнику со слабо изменяющимся излучением (солнечная постоянная). Солнце, однако, не просто светильник, а, как и все звезды, - переменная звезда со всеми ее атрибутами: сильными магнитными полями, бурно протекающими плазменными процессами, постоянно текущей в космическое пространство замагниченной плазмой, мощными спорадическими выбросами солнечной массы. Земля, вращаясь вблизи Солнца и фактически в его внутренней гелиосфере, постоянно находится под прессом солнечной активности, и это, безусловно, отражается на протекании всех земных процессов, в том числе, и климатических. В работах Мустеля и других исследователей [6] установлены, в частности, изменения приземного атмосферного давления и атмосферной циркуляции вследствие корпускулярного воздействия Солнца. Однако в ГКМ эта наиболее важная и определяющая составляющая **активного** воздействия Солнца на климат не отражена.

В заключение приведем краткие выводы:

1. Прогноз климата Земли до 2100 г. с использованием глобальных климатических моделей нереалистичен по следующим главным причинам:

Базовое положение в ГКМ об антропогенно обусловленных изменениях климата является необоснованным.

Нет оснований считать, что наблюдаемый в атмосфере рост концентрации углекислого газа имеет антропогенную природу. Рост концентрации  $\text{CO}_2$  в воздухе является естественным и связан с потеплением океанов.

Рост концентрации углекислого газа в атмосфере не ведет к потеплению климата.

Игнорирование воздействия Солнца на климат Земли или сведение многофакторного влияния Солнца на климат (выбросы солнечной массы, модуляция потока галактических космических лучей, альbedo, генерация озона и т.д.) только к учету малых, часто заниженных, вариаций светимости Солнца являются глубоко ошибочными.

2. Все наблюдаемые современные изменения климата Земли являются естественными и следуют за изменениями активности Солнца. При этом нужно особенно подчеркнуть, что значительный рост глобальной температуры в последние десятилетия связан, по нашему мнению, с тем, что во 2-ой половине прошлого века солнечная активность была необычайно высокой – наибольшей за всю историю 400-летних телескопических наблюдений Солнца.

3. 1998 г. был самым теплым годом на Земле (по меньшей мере с 1880 г.) и он таковым останется, согласно нашему прогнозу, в текущем веке. С 1998 г. началось глобальное похолодание, которое продлится до 2030 г., температура, вероятно, понизится на  $\sim 0,5^\circ\text{C}$ , а затем начнется очередное глобальное потепление, максимум которого будет достигнут около 2060 г. во время следующего максимума векового цикла солнечной активности. Поскольку ожидается [8], что вековой цикл солнечной активности в текущем веке будет менее мощным, чем в прошлом веке, то можно предполагать, что максимальные температуры очередного глобального потепления не превысят температуру 1998 года.

4. Наблюдаемые современные изменения климата не являются экстраординарными: глобальное потепление в период 1970–1998 гг. – это всего лишь очередная фаза потепления в естественном цикле глобальных потеплений и похолоданий, которые чередуются с

периодичностью ~ 60 лет (за последние 400 лет этот период составил 57 лет), при этом отклонения глобальных температур от средней величины за последние 10 000 лет (современная межледниковая эпоха – голоцен) не превышали, как правило, 1°C. Небезынтересно напомнить, особенно тем, кто усиленно пропагандирует и кто верует в безудержное и катастрофическое глобальное потепление, что на предыдущей фазе похолодания (1940–1970 гг.) прогнозировалось опасное похолодание...

5. Успешное прогнозирование будущего климата Земли возможно только при всестороннем учете воздействия Солнца на нашу планету.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Баширцев В.С., Машинич Г.П.* Связь климата Иркутска с солнечной активностью // Межд. конференция «Солнечная активность и ее земные проявления», 25-29 сентября 2000. Иркутск. 2000. Тез. докл., С. 64.
2. *Баширцев В.С., Машинич Г.П.* Ожидает ли нас глобальное потепление в ближайшие годы? // Геоматнезизм и аэрономия. 2003. т. 43, №1, С. 132-135.
3. *Баширцев В.С., Машинич Г.П.* Переменность Солнца и климат Земли // Солнечно-земная физика. 2004. № 6, С.135-137.
4. *Баширцев В.С., Машинич Г.П.* Солнечная активность и изменения климата Земли // Солнечно-земная физика. 2005. № 8, С.179-181.
5. *Израэль Ю.А., Груза Г.В., Катцов В.М., Мелешко В.П.* Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий // Метеорология и гидрология. 2001. №5, С. 5-21.
6. Солнечно-атмосферные связи в теории климата и прогнозах погоды // Под ред. Мустеля Э.Р. Гидрометеоздат, Ленинград, 1974. Труды 1-го Всесоюзного совещания 30 октября – 1 ноября 1972 г.
7. *Сорохтин О.Г., Ушаков С.А.* Природа парникового эффекта // Вестник МГУ. 1996. сер.5, География, №5, С.27-37.
8. *Чистяков В.Ф.* О структуре вековых циклов солнечной активности // Солнечная активность и ее влияние на Землю. Владивосток: Дальнаука, 1996. С.98-105.
9. *Friis-Christensen E., Lassen K.* Length of the solar cycle: an indicator of solar activity closely associated with climate // Science 1991, v. 254, N5032, P.698 – 700.
10. IPCC Third Assessment Report v.1. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Cambridge Univ. Press, 2001, P.881.
11. *Reid G.C.* Solar variability and the Earth's climate: introduction and overview // Eds. by E.Friis-Christensen, C.Fröhlich, J.D.Haigh, M. Schüssler and R. von Staiger. Kluwer Academy Publ., 2000, v.11, P.1-11 (Space Science Series of ISSI).

*В. М. Григорьев\*, Л. В. Ермакова\*, И. И. Салахутдинова\*,  
А. И. Хлыстова\**

#### ДИНАМИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ПОЛЯ СКОРОСТЕЙ В АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ NOAA 10488 НА СТАДИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Изучались изменения магнитного поля и поля скоростей в фотосфере на ранней стадии развития мощной биполярной активной области NOAA 10488. Использовались магнитограммы продольного магнитного поля, доплерограммы и изображения в континууме, полученные на SOHO MDI. Данные по магнитному полю и лучевым скоростям имеют временное разрешение 1 мин. Продольное магнитное поле активной области появилось в фотосфере 26 октября 2003 г. в 09:07–09:09 UT. Лучевые скорости анализировались в промежутке времени 06:00–14:00 UT, магнитное поле – с 06:00 UT 26 октября до 03:00 UT 27 октября. Получены следующие результаты.

За 6–8 минут до появления продольного магнитного поля в фотосфере начался подъем вещества со скоростью, превышающей скорость подъема в супергрануле. Скорость продолжала расти в течение 20 мин (см. *рис. 1*), после чего стала уменьшаться (и через три часа сравнялась с супергранульной). Максимальное значение скорости подъема составило 2 км/с. Опережение подъема вещества по сравнению со временем появления в фотосфере продольного магнитного поля активной области говорит о выходе горизонтального магнитного поля, расположенного в вершине поднимающейся магнитной петли.

Область подъема расширялась по мере выхода нового магнитного потока в течение двух часов, её окружала зона опускания. Максимальный размер составлял около 40 дуг сек. По перечисленным характеристикам имеется сходство с конвективной ячейкой –

\* Институт солнечно-земной физики СО РАН, 664033 Иркутск, а/я 4026