СОДЕРЖАНИЕ

# ВВЕДЕНИЕ

# 1. Солнечная активность и ее причины

# 2. Параметры Солнечной активности и ее влияние на погоду и климат

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

# ВВЕДЕНИЕ

Проблема «Солнце – Земля» является на сегодняшний день актуальной по многим причинам. Во-первых, это проблема альтернативных источников энергии на Земле. Солнечная энергия – неисчерпаемый источник энергии, притом безопасный. Во-вторых, это влияние солнечной активности на земную атмосферу и магнитное поле Земли: магнитные бури, полярные сияния, влияния солнечной активности на качество радиосвязи, засухи, ледниковые периоды и др. Изменение уровня солнечной активности приводит к изменению величин основных метеорологических элементов: температуры, давления, числа гроз, осадков и связанных с ними гидрологических и дендрологических характеристик: уровня озер и рек, грунтовых вод, солености и оледенения океана, числа колец в деревьях, иловых отложений и т.п. Правда в отдельные периоды времени эти проявления происходят только частично или вовсе не наблюдаются. В-третьих, это проблема «Солнце – биосфера земли». С изменением солнечной активности учеными было замечено изменение численности насекомых и многих животных. В результате изучения свойств крови: числа лейкоцитов, скорости свертывания крови и др., были доказаны связи сердечно-сосудистых заболеваний человека с солнечной активностью.

В данной работе мы ограничимся рассмотрением влияния солнечной активности на геофизические параметры, особое внимание уделив воздействию активности на погоду и климат.

# 1. Солнечная активность и ее причины

У Солнца есть собственная «жизнь», называемая солнечной активностью: раскаленная масса Солнца находится в непрерывном движении, которое порождает пятна и факелы, меняет силу и направление солнечного ветра. На эту солнечную жизнь сразу реагирует магнитное поле Земли и ее атмосфера, порождая различные явления, воздействуя на животный и растительный мир, провоцируя вспышки рождаемости разных видов животных и насекомых, а также наши с вами заболевания.

Помимо обычного излучения, исходящего от Солнца, обнаружено и интенсивное радиоизлучение. Советская экспедиция в Бразилии, наблюдавшая затмение 20 мая 1947 года, обнаружила падение интенсивности радиоизлучения Солнца в 2 раза во время полной фазы солнечного затмения, в то время, как интенсивность общего излучения Солнца уменьшилась в миллион раз. Это говорит о том, что радиоизлучение Солнца происходит главным образом от его короны.

Причины циклической деятельности Солнца остаются пока неведомыми. Одни ученые склоняются к мнению, что ее основой являются внутренние механизмы, другие утверждают, что это гравитационные влияния обращающихся вокруг Солнца планет. Вторая точка зрения выглядит логичнее. Нужно учитывать и тот факт, что обращение планет происходит не столько вокруг Солнца, сколько вокруг общего центра тяжести всей Солнечной системы, по отношению к которому само Солнце описывает сложную кривую. Если учесть к тому же, что Солнце – не твердое тело, то такая динамика вращения непременно воздействует и на динамику движения всей солнечной плазмы, задавая ритмы солнечной активности.

#

# 2. Параметры Солнечной активности и ее влияние на погоду и климат

Наиболее близкий к нам источник частиц высоких энергий это, разумеется, наша звезда – Солнце. Поэтому для того, чтобы понять и оценить уровень энергии (или мощность) рассматриваемых воздействий, допустимо ограничиться анализом энергии поступающей от Солнца, а точнее анализом вариаций энергии поступающих от него потоков.

На Солнце происходит множество процессов, большая часть из которых остается неизученной. Тем не менее, составить достаточное представление о вариациях поступающей от него энергии можно, рассмотрев один из главных факторов – близкое к периодической изменение солнечной активности. 22-летний солнечный цикл определяется периодическим изменением полярности гигантского магнита, который представляет собой Солнце.

Поверхность Солнца очень неоднородна и находится в постоянном движении. Это подтверждают многочисленные снимки, которые в постоянном режиме делают станции наблюдения и обсерватории, в том числе международные, в различных диапазонах спектра. Приливы и отливы раскаленного и почти полностью ионизованного вещества, бушующие на Солнце, иногда приводят к эффекту, называемому корональным выбросом массы (впрочем, имеется, не существенный для понимания дальнейшего нюанс, связанный с различием между понятиями солнечной вспышки и коронального выброса массы). В этом случае от поверхности нашей звезды отрываются огромные потоки плазмы, которые уходят в межзвездное пространство и вполне могут достичь Земли.

Пятна на Солнце, которые в непрерывном режиме регистрируются уже более ста лет, как раз и являются основой для наиболее простого способа регистрации солнечной активности.

Впрочем, пятна на Солнце могут быть разного размера, причем появление группы пятен далеко не тождественно появлению одного пятна той же площади. Чтобы учесть это обстоятельство, в солнечно-земной физике давно используются так называемые числа Вольфа, которые позволяют довольно точно судить об активности светила по числу пятен, наблюдаемых с Земли. Число Вольфа или относительное цюрихское число солнечных пятен, определяется по формуле где f – общее число пятен на видимой полусфере Солнца, g – число групп пятен. Коэффициент k обеспечивает учет условий наблюдений (например, тип телескопа). С его помощью наблюдения в любой точке планеты пересчитываются к стандартным цюрихским числам.

Число параметров, с помощью которых можно охарактеризовать активность Солнца очень велико и такой показатель как числа Вольфа, далеко не является исчерпывающим. Наглядно показать это можно, отталкиваясь только от одного факта – Солнце, как и всякое сильно разогретое тело, излучает электромагнитные волны в очень широком спектральном диапазоне. Помимо видимого света, оно испускает и радиоволны, и жесткие рентгеновские лучи. Учитывая, что спектр разогретых тел является практически сплошным, а вариации интенсивности в его отдельных участках могут и не быть коррелированны друг с другом, легко представить себе трудности, с которыми сталкивается солнечно-земная физика при попытках отыскать некий интегральный (или универсальный) показатель.

Единого универсального показателя для активности Солнца не существует, но в солнечно-земной физике установлено, что можно указать величины, которые позволяют в какой-то степени приблизиться к решению этой задачи. Одной из этих величин является интенсивность радиоизлучения Солнца на волне 10,7 см, которая также обладает примерно той же периодичностью, что и числа Вольфа. Многочисленные исследования показали, что вариации и этого, и многих других показателей с приемлемой точностью кореллируют с числами Вольфа. Поэтому во многих исследованиях по солнечно-земным связям проводится сопоставление наблюдаемых в различных оболочках Земли явлений с поведением солнечной активности. Впрочем, для более точных количественных оценок используется и интенсивность радиоизлучения на волне 10,7 см.

Известны многочисленные работы, показывающие, что изменение солнечной активности в течение 11-летнего цикла, влияет на многие показатели, относящиеся как к верхней, так и к нижней атмосфере. Одним из ярких примеров является цикл работ, выполненный в Научно-исследовательском институте физики Санкт-Петербургского университета. В этих работах было изучено влияние солнечной активности на многолетний ход температуры вблизи земной поверхности, т.е. в тропосфере. Работ аналогичного профиля существует очень много, например, предпринимались и определенные шаги по популяризации данных исследований, и тем более интересным является обзор, в котором рассматривались существенные трудности, которые возникают при попытках интерпретировать воздействие солнечной активности на события в тропосфере.

Первая трудность состоит в том, что поток энергии, поступающий от Солнца в околоземное космическое пространство с высокой точностью постоянен. По оценкам, подтверждаемых расчетами, проведенными на основании данных полученных со спутника "Нимбус-7", как это отмечалось в, в околоземное космическое пространство приходит энергия, характеризуемой величиной порядка 1012 МВт. При этом ее изменчивая часть составляет всего около 106 – 104 МВт, т.е. менее одной десятитысячной процента от фонового значения. Другими словами, вариативная часть энергии, поступающей на Землю от Солнца сопоставима с той, что вырабатывается человеком в одном, сравнительно небольшом, регионе.

Поток лучистой энергии, поступающей от Солнца, можно также охарактеризовать с помощью солнечной постоянной  (величина потока энергии, отнесенная к единице площади). Спутниковые измерения, проведенные в максимуме и минимуме солнечной активности, показали, что величина  с высокой точностью действительно остается постоянной. Разница составляет около 2 Вт/м2 при средней величине  около 1380 Вт/м2.

Сопоставление энергии, приходящейся на изменчивую часть потока от Солнца с энергией характерных для атмосферы явлений, скажем, одного-единственного циклона также показывает, что это – сравнимые величины. Иначе говоря, непосредственно воздействия на события в тропосфере изменения солнечной активности оказывать не должны, если отталкиваться только от энергетических соображений.

Однако это еще не все. Еще одна трудность, возникающая при рассмотрении воздействия вариаций солнечной активности на тропосферу, т.е. самый нижний слой атмосферы, состоит в том, что частицы и излучение, несущие вариативную часть энергии не доходят до поверхности земли. Коротковолновое излучение, а также такие частицы как электроны радиационных поясов и солнечные протоны поглощаются в более высоких слоях атмосферы (в стратосфере и мезосфере).

Как можно видеть, речь действительно идет об очень небольшом (в энергетическом выражении) воздействии, результат которого, тем не менее, искали несколько десятилетий.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кажанов В. Солнечная активность вчера и сегодня [Электронный ресурс]: http://planetarium-kharkov.org/?q=solar-activity
2. Прайс В. Официальная наука о влиянии Солнца и планет через Солнце [Электронный ресурс]:
3. http://www.galatreya.ru/astrology/archives/solnechnoevliyanie/
4. Солнечная активность [Электронный ресурс]: http://www.kosmofizika.ru/ucheba/sun\_act.htm
5. Сулейменов И.Э. Воздействие на процессы в атмосфере и проблематика геофизических вооружений. – Алматы: изд-во Казахского национального университета, 2007.