

УДК 323.1

© Малков С.Ю., Коротаев А.В., Билюга С.Э., Осипов Д.А.  
Malkov S., Korotaev A., Bilyuga S., Osipov D.

## К ВОПРОСУ О НЕКОТОРЫХ ЕСТЕСТВЕННО-ПРИРОДНЫХ ФАКТОРАХ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ

### THE ISSUE OF CERTAIN NATURAL NATURAL FACTOR OF SOCIAL AND POLITICAL INSTABILITY

**Аннотация.** Проведенный эмпирический анализ дает дополнительные подтверждения гипотезы о том, что динамика солнечной активности может быть статистически значимым фактором социально-политической дестабилизации. Примечательно то, что уровень солнечной активности продемонстрировал статистически значимую корреляцию с массовыми беспорядками, а не с мирными демонстрациями. Учитывать этот фактор при планировании практической политической протестной деятельности, по всей видимости, нужно.

Исследование проведено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2016 г. при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-11-00634).

**Annotation.** Conducted an empirical analysis provides additional confirmation of the hypothesis that the dynamics of solar activity may be a statistically significant factor in the socio-political instability. It is noteworthy that the level of solar activity showed a statistically significant correlation with the riots, and not with the peaceful demonstrations. Consider this factor when planning practical political protest activity, apparently, it is necessary.

The study was conducted in the framework of the Program for Basic Research of HSE in 2016, with the support of the Russian Science Foundation (Project № 14-11-00634).

**Ключевые слова.** Солнечная активность, Чижевский, стратегическая стабильность, социально-политическая дестабилизация, протесты, беспорядки, демонстрации, революции, количественный анализ.

**Key words.** Solar activity, Chizhevsky, socio-political destabilization, protests, riots, demonstrations, revolutions, quantitative analysis

#### История вопроса

То обстоятельство, что некоторые природные факторы могут выступать в качестве факторов социально-политической дестабилизации, установлено уже достаточно давно и к настоящему времени неплохо изучено.

Анализ литературы по тематике влияния природных факторов на социально-политическую дестабилизацию позволяет выделить два основных направления исследований в этой области. Первое из

них ориентируется на выявление воздействия изменения природно-климатических условий (выпадение осадков, колебания температуры и т.д.) на уровень неустойчивости в различных социально-политических системах [17–19; 48; 55; 57–59; 63–65; 76; 77]. С другой стороны, в особую группу можно выделить исследования, посвященные влиянию солнечной активности на процессы социально-политической дестабилизации. На этом направлении мы остановимся подробнее.

*Малков Сергей Юрьевич – доктор технических наук, профессор, профессор факультета глобальных процессов, МГУ имени М.В.Ломоносова, тел.8(906)093-90-36;*

*Коротаев Андрей Витальевич – доктор философии, ведущий научный сотрудник, Институт востоковедения РАН;*

*Билюга Станислав Эдуардович – аспирант, МГУ имени М.В.Ломоносова;*

*Осипов Даниил Анатольевич – студент, МГУ имени М.В.Ломоносова.*

*Malkov Sergey – doctor of technical sciences, Professor, Faculty of global processes, Lomonosov Moscow state university, tel.8 (906) 093-90-36;*

*Korotaev Andrei – doctor of philosophy, senior researcher, Institute of Oriental studies, Russian academy of sciences;*

*Bilyuga Stanislav – graduate student, Lomonosov Moscow state university;*

*Osipov Daniel – student, Lomonosov Moscow state university.*

Таблица 1

**Корреляция между солнечной активностью и революционными событиями по Д.О.Святскому**

Годы солнечной деятельности (месяц)		Революции
минимум	максимум	
1784(7)	1788(1)	Великая Французская революция (1789)
1708(1)	1804(2)	–
1810(6)	1816(4)	–
1828(4)	1829(9)	Революция во Франции (1830) Первое польское восстание (1830–1831)
1843(9)	1837(2)	–
1843(5)	1848(1)	Революции во Франции, Германии, Австрии др. (1848)
1856	1860(1)	Освобождение крестьян (1861) Второе польское восстание (1863)
1867(2)	1870(6)	Французская Коммуна (1871)
1878(9)	1882	–
1889	1893	–
1901	1905	Первая российская революция (1905)
1913	1917	Вторая российская революция (1917)

Направление это во многом восходит к работам отечественных ученых начала XX века [4; 8; 38; 41–44], которые позволили комплексно взглянуть на проблему взаимодействия космоса и человека и выявить механизмы, в значительной степени влияющие на состояние окружающей среды, а также на человека как непосредственно, так и косвенно.

В качестве даты рождения направления вполне можно рассматривать 1915 г., когда А.Л. Чижевский сделал свой знаменитый доклад [41], в котором был приведен заметный массив данных, позволивших предположить высокую степень связи между циклами солнечной активности и массовыми явлениями в биосфере.

В 1917 г. историк и краевед Д. О. Святский, поместив рядом хронологическую таблицу революций в Европе XIX века и таблицу чисел Вольфа (числового показателя количества солнечных пятен) за то же время, обнаружил близкое совпадение дат революций с годами максимумов солнечной активности (табл.1)[32].

Обнаружил ритмику с периодом в 11 лет и сибирский этнограф В.И. Анучин. Он составил хронологическую таблицу «революций, бунтов, мятежей, смут и междоусобиц» и сделал вывод о совпадении этих событий с максимумами солнечной активности [1].

Однако именно А.Л. Чижевский исследовал интересующую нас связь наиболее систематическим образом. Текст его брошюры «Физические факторы исторического процесса» был закончен в 1922 г., хотя защита диссертации состоялась в 1918 г. Исходный базовый материал составляли «синхронистические таблицы», данные из которых он сопоставлял с данными о периодах солнечной активности, собранных швейцарским астрономом Р. Вольфом с 1749 г., обработанных и продолженных А. Вольфером «в таблицах и графиках» до времени проведения исследования. Используемые А. Чижевским для сравнения числовые показатели количества солнечных пятен (числа Вольфа<sup>1</sup>) являются самыми распространенными и сейчас показателями солнечной активности и именно ими мы будем пользоваться для проведения собственных тестов.

Результаты Чижевского проверялись неодно-

кратно. Остановимся на некоторых релевантных работах последних 25 лет.

На основе хронологических таблиц «Советской исторической энциклопедии» и «Всемирной истории» А.А. Путиловым с использованием метода наложения эпох (подсчитывалось число дат в годовой интервал, приходящийся на год максимума чисел Вольфа, предшествующий ему, и т.д., а затем следующие +1, +2 и т.д. годы) было установлено, что напряженность исторического процесса гораздо выше в годы близ максимальной активности Солнца, а в годы минимума активности такая напряженность явно снижается [30].

Немецкий психолог С.Эртель использовал понятие «революция» для обозначения социальных про-

<sup>1</sup>Число Вольфа вычисляется по формуле:  $W$  (число Вольфа) =  $k(f+10g)$ , где  $f$  – количество наблюдаемых солнечных пятен;  $g$  – количество наблюдаемых групп солнечных пятен;  $k$  – нормировочный коэффициент. Эти коэффициенты могут быть выведены для каждого наблюдателя и телескопа. Но в международной системе приняты числа Вольфа, которые публикует Цюрихская обсерватория, с принятым коэффициентом 1. Зависимость между среднегодовым значением числа Вольфа и суммарной площадью пятен получена Вальдмайером:  $F=16,7$ , где  $F$  – площадь солнечных пятен в миллионных долях полусферы, который может меняться со временем [9].

цессов, определяемых как «нарушение социальной стабильности снизу» [54]. Был составлен перечень таких процессов на основе специальной литературы. Затем вычислялось среднее значение временного интервала каждого события от ближайшего максимума чисел Вольфа. Таких максимумов, начиная с XVII века, набралось 26. В результате подтвердилось, что периоды (процессы) «нарушения социальной стабильности снизу» приходятся и в самом деле чаще всего на год максимума солнечной активности.

По мнению Б. М. Владимирского и Л. Д. Кисловского, события новейшей истории России свидетельствуют о том же: Вооруженные силы СССР вводились в соседние страны каждый очередной максимум активности Солнца: 1957 г. (Венгрия), 1968 г. (Чехословакия), 1980 г. (Афганистан). В 1991 г. распался сам СССР [10].

Не менее интересный научный результат в рамках поиска зависимости между солнечной активностью и социально-политическими явлениями был получен М. А. Персинджером. В своей статье [68] он сделал попытку выявить зависимость между солнечной активностью (числом Вольфа) и количеством войн. В результате анализа им было получено, что войны, происходившие с 1901 по 1951 гг., достаточно хорошо коррелируют с показателем солнечной активности (коэффициент корреляции равен 0,6). Также им был статистически показано, что солнечная активность по всей видимости оказывает существенное влияние на вероятность возникновения войны с лагом в 1 и 2 года.

М. Микулецкий также провел свой статистический анализ для проверки гипотезы А. Чижевского. В результате анализа [67] на исторических данных, которые состояли из двух временных рядов относительно революций в Европе и Китае и восьми временных рядов о деятельности в области науки и искусства, зарегистрированных в пяти географических районах, а также на временных рядах чисел солнечных пятен (Вольфа), доступных начиная с II века до н. э., используя периодические функции регрессии, им было установлено, что революции завершились вблизи максимумов солнечной активности во время культурного расцвета. Этот вывод получен на обычно считающемся вполне приемлемом уровне статистической значимости в 0,05.

Эксперт-аналитик Института энергетической стратегии Н. В. Сокотущенко в своей статье [34] пришел к сходному статистически значимому выводу, что некоторые циклы солнечной активности совпадают

с количеством массовых движений, в особенности 22-летний солнечный цикл (коэффициент корреляции при этом оказался неожиданно высоким 0,85).

М. В. Родкин и Е. П. Харин в своей недавней статье [72] приходят к выводу, что время начала массовых спонтанных социальных движений из базы данных глобальных вооруженных конфликтов значимо зависят от уровня солнечной активности (чисел Вольфа) и от индекса геомагнитной активности. Авторами было показано, что взаимосвязь между социальной активностью и геомагнитной активностью выражается несколько более явно, чем с солнечной активностью. Однако, по их мнению, гелиогеомагнитная активность сама по себе не является причиной социальных конфликтов, о чем свидетельствует довольно слабая сила корреляции и тот факт, что временные интервалы чрезвычайно большого количества социальных конфликтов (десятилетия 1800-х, 1910-х и 1990-х годов) происходят в периоды снижения среднего уровня солнечной и геомагнитной активности. Главным результатом работы стало подтверждение значимой статистической взаимосвязи между компонентами следующей логической цепочки: солнечная активность >> геомагнитная активность >> социально-политическая активность. Эта связь, по их мнению, является довольно слабой; это подразумевает подтверждение распространенному мнению, что гелиогеомагнитные нарушения способствуют (являются триггерами) развития уже зрелых социальных конфликтов, но не создают эти конфликты сами.

Тем не менее, идея о том, что динамика уровня солнечной активности может быть статистически значимым фактором социально-политической дестабилизации не нашла всеобщего признания. Так, П. Е. Григорьев и Б. М. Владимирский отмечают, что: «идея о влиянии экологических факторов, связанных с космической погодой, на социальные процессы представляется странной или вовсе неприемлемой» [12], а М. В. Родкин и Е. П. Харин подчеркивают, что «проблема заметных гелиогеофизических воздействий на биологические и социальные процессы остается спорной в научном сообществе» [72]. Кроме того, как мы могли видеть, среди исследователей существует достаточно значительные разногласия относительно силы фактора солнечной активности как возможного генератора социально-политической дестабилизации.

В связи с этим представляется целесообразным произвести дополнительное тестирование интересующей нас гипотезы.

## Материалы и методы

Для тестирования гипотезы о динамике уровня солнечной активности как статистически значимом факторе социально-политической дестабилизации в качестве независимой переменной нами было выбрано число Вольфа, наиболее часто применявшееся ранее для подобного рода тестов; в качестве зависимой переменной была взята система показателей социально-политической дестабилизации базы данных CNTS.

### Описание и методология Cross National Time Series (CNTS)

База данных The Cross National Time Series (CNTS) является результатом работы по сбору и систематизации данных, начатой Артуром Банксом [46] в 1968 г. в Университете штата Нью-Йорк в Бингемтоне на основе обобщения архива данных The Statesman's Yearbook, публикуемого с 1864 г. В базе данных содержится около 200 переменных, для более чем 200 стран. База данных содержит годовые значения переменных, начиная с 1815 г. В базе данных исключены периоды двух мировых войн 1914–1918 и 1939–1945 гг.

База данных CNTS структурирована по разделам и содержит разделы статистических данных по территории и населению страны, данных по использованию технологий, экономических и электоральных данных, данных по внутренним конфликтам, использованию энергии, промышленной статистике, по военным расходам, международной торговле, урбанизации, образованию, занятости, деятельности законодательных органов и т.п.).

В данной работе мы подробно рассматриваем раздел данных, описывающих внутренние конфликты (раздел domestic), которые основаны на анализе событий по восьми различным подкатегориям:

1. Политические убийства (Assassinations, domestic1).
2. Политические забастовки (General Strikes, domestic2).
3. Партизанские действия (Guerrilla Warfare, domestic3).
4. Правительственные кризисы (Government Crises, domestic4).
5. Политические репрессии (Purges, domestic5).
6. Массовые беспорядки (Riots, domestic6).
7. «Революции» (Revolutions, domestic7).
8. Антиправительственные демонстрации

(Anti-Government Demonstrations, domestic8).

В данном разделе представлены данные, начиная с 1919 г.

К «Политическим убийствам» (Assassinations, domestic1) относятся любые политически мотивированные убийства или покушения на убийства высших правительственных чиновников или политиков.

К «Политическим забастовкам» (General Strikes, domestic2) относятся забастовки, в которых участвовало 1000 или более работников, более одного работодателя и при этом были требования, направленные против государственной политики, правительства или органов власти.

К «Партизанским действиям» (Guerrilla Warfare, domestic3) относится любая вооруженная деятельность, диверсии или взрывы, совершаемые группами граждан или нерегулярными вооруженными силами, которые направлены на свержение существующего режима.

К «Правительственным кризисам» (Government Crises, domestic4) относятся любые ситуации, которые грозят привести к падению текущего режима за исключением вооруженных переворотов, напрямую направленных на это.

К «Политическим репрессиям» (Purges, domestic5) относятся любые систематические устранения политической оппозиции (путем лишения свободы или казней) среди действующих членов режима или оппозиционных группировок.

К «Массовым беспорядкам» (Riots, domestic6) относятся любые выступления или столкновения, связанные с использованием насилия, в которых принимали участие более 100 граждан.

К «Революциям» (Revolutions, domestic7) относятся любые незаконные или связанные с принуждением изменения в правящей элите, а также любые попытки таких изменений. Переменная «Революции» также учитывает все удачные и неудачные вооруженные восстания, целью которых является получение независимости от центрального правительства.

К «Антиправительственным демонстрациям» (Anti-Government Demonstrations, domestic8) относятся любые мирные публичные собрания, в которых принимает участие 100 человек и более, а в качестве основной цели проведения выступает выражение несогласия с политикой правительства или власти за исключением демонстраций с выраженной направленностью против иностранных государств.

Все перечисленные восемь подкатего-

рий используются при построении общего индекса социально-политической дестабилизации (domestic9). Для этого составители базы данных CNTS присвоили каждой подкатегории определенный вес (см. табл. 2).

Таблица 2

**Весы подкатегорий, используемых при построении индекса социально-политической дестабилизации CNTS**

Подкатегория	Название переменной	Вес в индексе социально-политической дестабилизации (domestic9)
Политические убийства (Assassinations)	domestic1	25
Политические забастовки (General Strikes)	domestic2	20
Партизанские действия (Guerrilla Warfare)	domestic3	100
Правительственные кризисы (Government Crises)	domestic4	20
Политические репрессии (Purges)	domestic5	20
Массовые беспорядки (Riots)	domestic6	25
Революции (Revolutions)	domestic7	150
Антиправительственные демонстрации (Anti-Government Demonstrations)	domestic8	10

Индекс социально-политической дестабилизации (Weighted Conflict Measure, domestic9) рассчитывается как сумма произведений численных значений подкатегорий и соответствующих им весов, умножается на 100 и делится на 8

$$domestic9 = (25domestic1 + 20domestic2 + 100domestic3 + 20domestic4 + 20domestic5 + 25domestic6 + 150domestic7 + 10domestic8) / 8 \cdot 100.$$

### Описание и методология подсчета чисел Вольфа

Погодовые числа Вольфа были использованы согласно данным, предоставляемым Королевской обсерваторией Бельгии, мировым центром по производству, сохранению и распространению данных по динамике солнечной активности [74].

Для корреляционного анализа было использовано годовое общее число Вольфа, получаемое пу-

тем вычисления простого арифметического значения ежедневных общих чисел солнечных пятен за все дни каждого года.

#### Ошибка значения

Ежегодное стандартное отклонение индивидуальных данных является производным от суточных значений по той же формуле, что и ежемесячные средние

$$\sigma(m) = \sqrt{\frac{\sum(N(d) \times \sigma(d)^2)}{\sum(N(d))}},$$

где  $\sigma(m)$  – стандартное отклонение за один день и  $N(d)$  является числом наблюдений для этого дня.

Стандартная ошибка на ежегодные средние значения может быть вычислена следующим образом:

$$\sigma / \sqrt{N},$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение и  $N$  – общее число наблюдений в год.

Примечание. Стандартная ошибка такого типа дает меру точности, т.е. чувствительность годового выражения к разным числам суточных значений со случайными ошибками. Неопределенность среднего или абсолютная точность определяется только на больших временных масштабах, и, таким образом, не дается здесь для индивидуальных ежегодных значений.

В качестве основного метода тестирования использовался классический корреляционный анализ, однако при этом был проведен контроль на такую значимую переменную, как численность населения Земли, что, действительно, крайне необходимо, ведь в более многочисленном населении должно наблюдаться большее число социально-политических катаклизмов, чем в менее многочисленном населении. Между тем за рассматриваемый период (1946-2012) население Земли выросло с 2,5 млрд до 7 млрд. В связи с этим мы использовали не непосредственные показатели CNTS, а показатели, нормированные на население, например, если речь идет о демонстрациях, мы рассматривали не просто число крупных демонстраций, зафиксированных в CNTS, а число демонстраций на миллиард человек.

### Тесты

Прямое тестирование интересующей нас гипотезы с использованием вышеописанных материалов и применением вышеописанных методов дало следующие результаты (табл.3):

Табл. 3 имеет следующий вид: в строках – название переменных, в столбцах – уровень статистической значимости и коэффициент корреляции Пирсона.

Как мы видим, для 8 из 9 протестированных

Таблица 3

**Корреляции между средним количеством солнечных пятен и показателями социально-политической дестабилизации CNTS за 1946–2012 гг.**

№ п/п	Подкатегория	Статистическая значимость ( $\alpha$ )	Коэффициент корреляции Пирсона
1	Политические убийства (Assassinations)	0,299	0,129
2	Политические забастовки (General Strikes)	0,042	0,249
3	Партизанские действия (Guerrilla Warfare)	0,248	0,143
4	Правительственные кризисы (Government Crises)	0,038	0,254
5	Политические репрессии (Purges)	0,199	0,159
6	Массовые беспорядки (Riots)	0,044	0,246
7	«Революции» (Revolutions)	0,008	0,322
8	Антиправительственные демонстрации (Anti-Government Demonstrations)	0,694	-0,049
9	Агрегированный индекс социально-политической дестабилизации	0,010	0,312

корреляций мы имеем связь в предсказанном направлении (т.е. корреляция положительна – чем выше

уровень солнечной активности, тем выше уровень социально-политической дестабилизации). Кроме того, 5 из 9 рассмотренных корреляций являются статистически значимыми на уровне  $< 0,05$ .

В случае отсутствия статистически значимого влияния солнечной активности на социально-политическую дестабилизацию при серии из 9 тестов трудно было бы ждать более одной корреляции такого рода. Таким образом, проведенный нами тест можно рассматривать в качестве дополнительного аргумента в подтверждении гипотезы о наличии статистически значимой связи между уровнем солнечной активности и уровнем социально-политической дестабилизации.

Крайне примечательно представляется то обстоятельство, что корреляция наблюдается между солнечной активностью и массовыми беспорядками (см. рис. 1), а не числом мирных демонстраций (см. табл. 3). Это вполне согласуется с рассмотренными ниже вероятными каналами воздействия солнечной активности на глобальную политическую динамику. Как мы увидим, наиболее четко установленный эмпирически факт влияния солнца на человека наблюдается применительно к корреляции между числами Вольфа и количеством приемов в психиатрические учреждения, что на уровне почвы может быть интерпретировано, как индикатор потери определенной частью популяции психически равновесного состояния. Это обстоятельство может стать существенным при перерастании демонстраций в беспорядки, но не будет влиять на организацию мирных демонстраций, планирование которых осуществляется обычно вполне рационально, не являясь результатом импульсивно принятых решений.

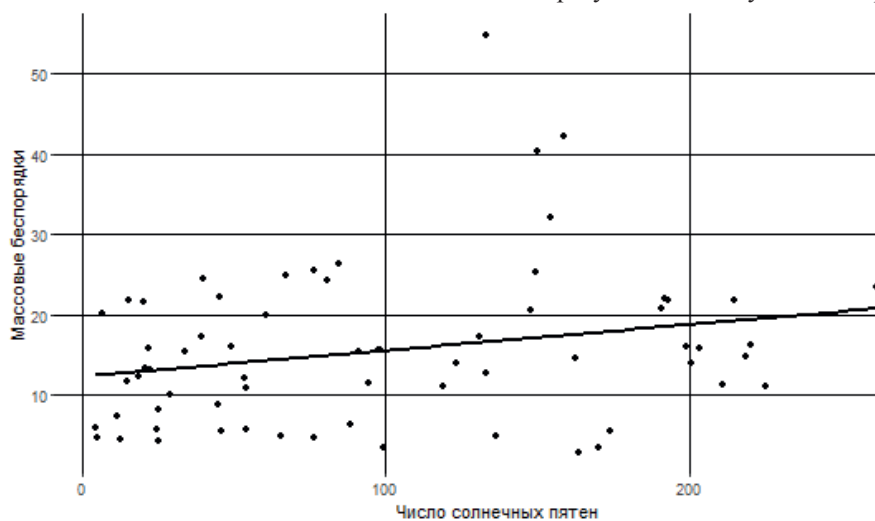


Рис. 1. Корреляция между среднегодовыми числами Вольфа и числом крупных массовых беспорядков (на 1 млрд чел.), зафиксированных в базе данных CNTS, 1946-2012 гг. (диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии):  $r = 0,246$ ;  $\alpha = 0,022$  (односторонний тест)

Что касается самих корреляций, большинство из них значимо статистически, но речь при этом идет о достаточно слабых корреляциях – например, вариация солнечной активности объясняет порядка 10 % вариации агрегированного показателя социально-политической дестабилизации (см. рис. 2).

Примечательно, что на рис. 1 и рис. 2 представлен некий аутлайер, значение которого по оси абсцисс относительно невелико, но в то же время по оси орди-

нат превышает все остальные почти на порядок. На рис. 3 видно, что аутлайер этот приходится на 1970 г.

Согласно историческим сводкам, в 1970 г. не было настолько катастрофических социально-политических пертурбаций, которые оправдывали бы присвоение этому году столь высокого глобального индекса социально-политической дестабилизации. Можно предположить, что составителями базы данных CNTS была допущена некоторая методическая ошиб-

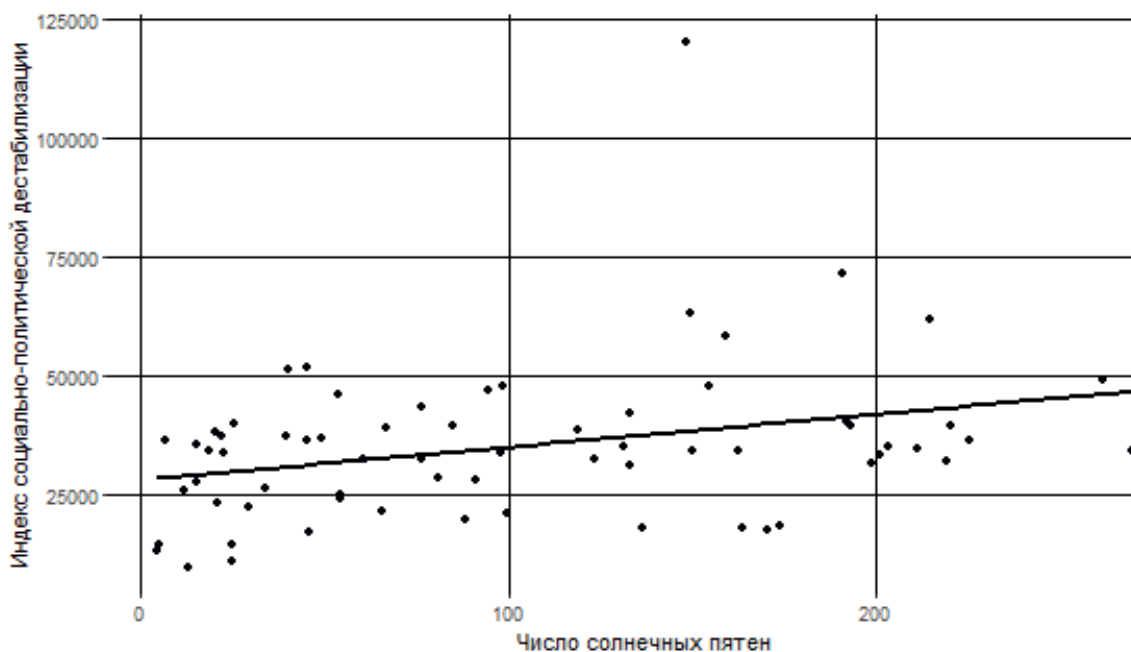


Рис. 2. Корреляция между среднегодовыми числами Вольфа и калиброванным индексом глобальной социально-политической дестабилизации CNTS, 1946–2012 гг. (диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии):  $r = 0,312$ ;  $\alpha = 0,005$  (односторонний тест);  $R^2=0,097$

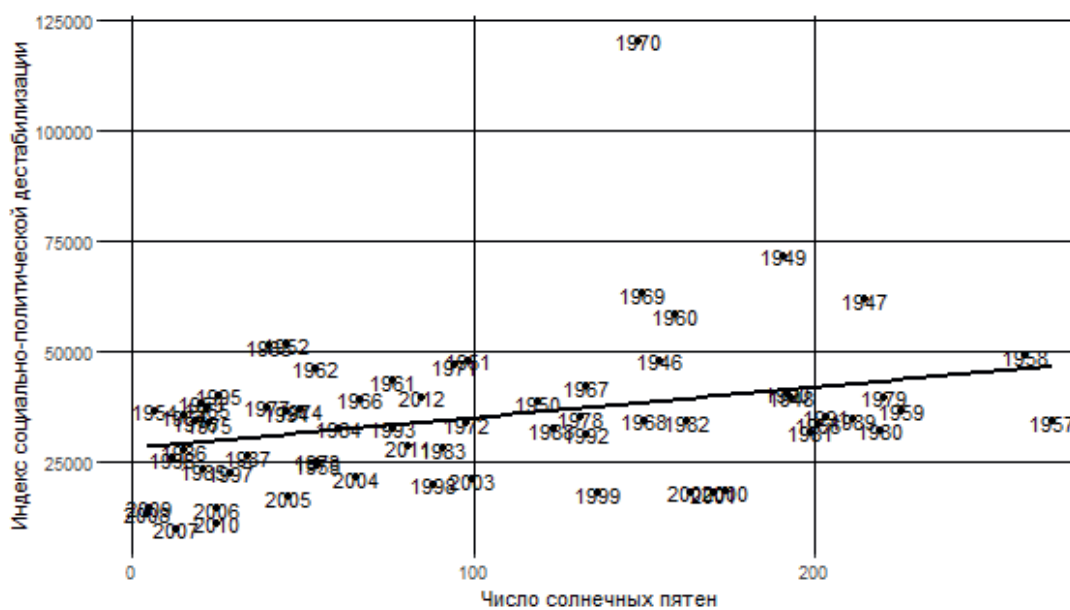


Рис. 3. Корреляция между среднегодовыми числами Вольфа и калиброванным индексом социально-политической дестабилизации базы данных CNTS, 1946–2012 гг. (диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии и с выделенными годами):  $r = 0,312$ ;  $\alpha = 0,005$  (односторонний тест);  $R^2=0,097$

Таблица 4

**Корреляции между средним количеством солнечных пятен и показателями социально-политической дестабилизации CNTS за 1946–2012 гг. (с исключением аутлайера)**

Подкатегория	Статистическая значимость ( $\alpha$ )	Коэффициент корреляции
Политические убийства (Assassinations)	0,335	0,120
Политические забастовки (General Strikes)	0,053	0,239
Партизанские действия (Guerrilla Warfare)	0,230	0,150
Правительственные кризисы (Government Crises)	0,019	0,289
Политические репрессии (Purges)	0,191	0,163
Массовые беспорядки (Riots)	0,050	0,243
«Революции» (Revolutions)	0,010	0,314
Антиправительственные демонстрации (Anti-Government Demonstrations)	0,624	-0,062
Агрегированный индекс социально-политической дестабилизации	0,005	0,344

ка, связанная с тем, что переворот 1970 г. в Камбодже и последующая интервенция со стороны США и Южного Вьетнама получила чрезвычайно широкое освещение в американской прессе, в результате чего Камбодже за 1970 г. оказалось присвоено неоправданно высокое значение общего индекса социально-политической дестабилизации – 51625 (например, оно почти в 10 раз превышает значение индекса, присвоенного коммунистической революции 1949 г. в Китае).

Таким образом, более точное значение корреляции представляется возможным получить при удалении из анализа этого аутлайера (см. табл. 4 и рис. 4).

Таким образом,  $R^2$  (коэффициент детерминации) после удаления аутлайера оказывается равным 0,12, что позволяет предположить, что уровень солнечной активности может детерминировать уровень социально-политической дестабилизации где-то на 12%. Итак, мы имеем дело со статистически значимым, но отнюдь не очень сильным фактором.

**Обсуждение. Возможные механизмы влияния солнечной активности на уровень социально-политической дестабилизации**

Обсуждение вопроса о возможных механизмах влияния солнечной активности на уровень социально-политической дестабилизации имеет смысл начать с рассмотрения общей схемы влияния различных связанных с Солнцем, производных факторов, которые оказывают влияние на биологическую среду Земли. На схеме, разработанной В.С.Мартынюком и

Н.А.Темурьянц (рис. 5), показаны два основных канала воздействия: через солнечный ветер – магнитосферу и через коротковолновое излучение – ионосферу и

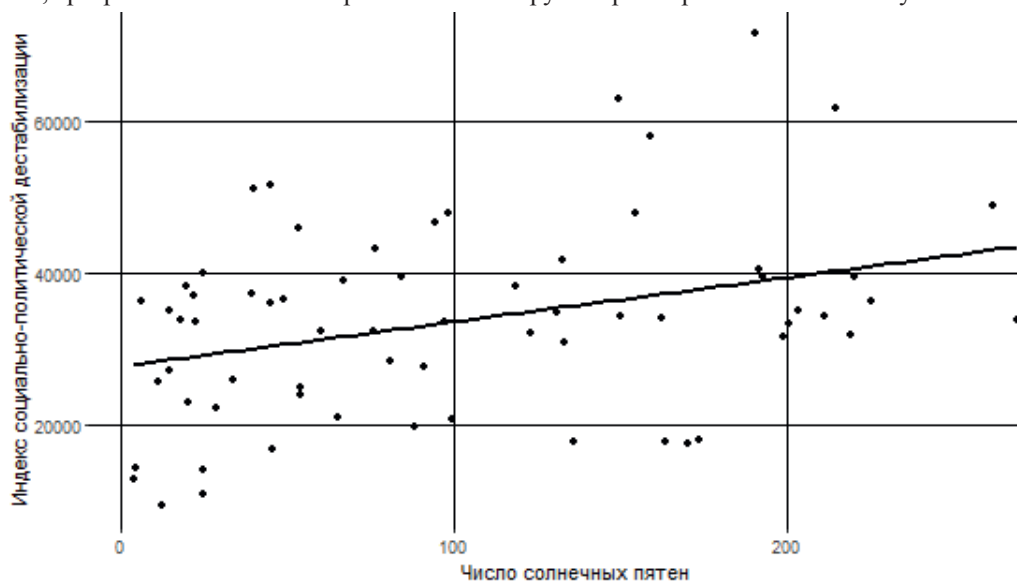


Рис. 4. Корреляция (после удаления аутлайера) между среднегодовыми числами Вольфа и значениями калиброванного глобального индекса социально-политической дестабилизации, зафиксированными в базе данных CNTS, 1946–2012 гг. (диаграмма рассеивания с наложенной линией регрессии):  $r = 0,344$ ;  $\alpha = 0,0025$  (односторонний тест);  $R^2=0,018$



озоносферу. Отсутствие стрелки в правой крайней части схемы означает, что на нынешнем этапе исследований не все пути воздействия космофизических факторов раскрыты.

Существующий канал прямого воздействия

лей на биологический мир (см. табл. 5).

В.М. Бехтерев, известнейший врач и ученый, предположил, что установление связи урожайности на Земле с периодичностью пятен на Солнце может позволить установить появление экономических и

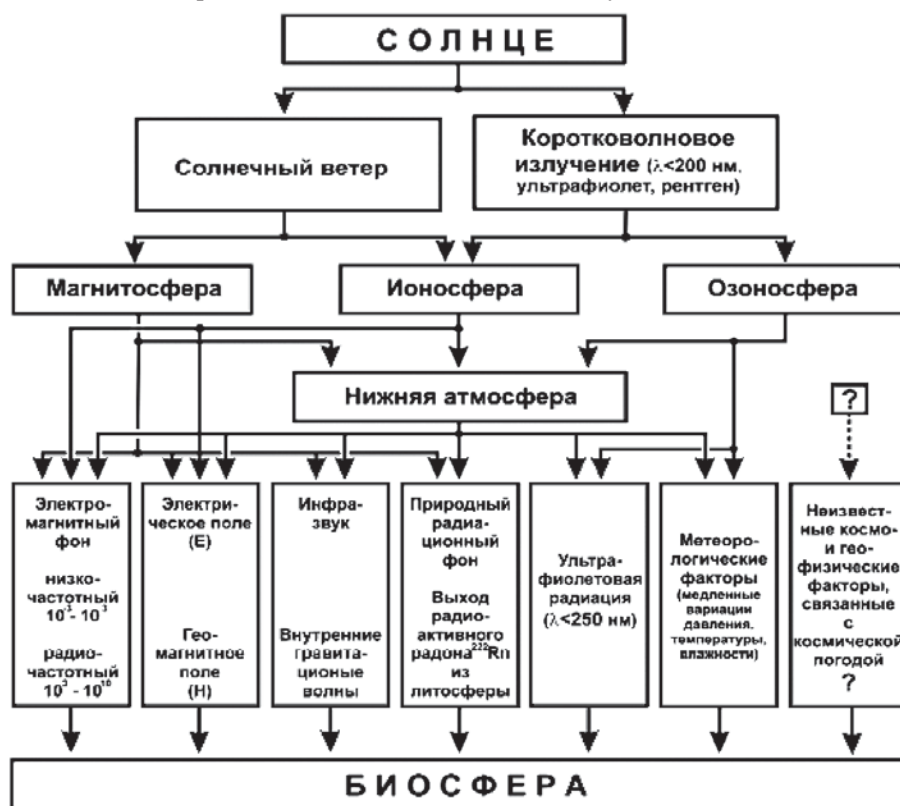


Рис. 5. Общая схема влияния солнечной активности на биосферу [23]

на человека, действующий постоянно и глобально, и физическая природа основных действующих факторов которого установлена (излучение магнитосферы крайне низких частот, инфразвук), реализует свое влияние и на здоровую, и на девиантную психику. Он влияет и на раннее развитие человеческого организма в утробе матери, и на предрасположенность к заболеваниям в зрелом возрасте, а также проявляется в возможности особого сочетания личностных особенностей для достижения успеха в профессиональной деятельности. Поскольку на каждого отдельно человека влияют обусловленные гелиогеофизическими связями возмущения внешней среды, вероятно, они должны влиять и на механизм взаимодействия его с окружающими членами социума. Те же возмущения действуют и на них, и в итоге общая человеческая масса становится более реактивной и подверженной выведению ее из состояния равновесия.

В качестве следующего шага имеет смысл рассмотреть более детально механизм количественного влияния слабых (сверхслабых) электромагнитных по-

линейных кризисов [5]. Данная гипотеза представляется вполне правдоподобной, в особенности для традиционных обществ, однако заметной разработки она до сих пор не получила.

В своих трудах А.Л. Чижевский высказывался определенно, что ввиду распространения с молниеносной быстротой влияния Солнца на огромные территории быстрые эпизодические увеличения солнечной активности при помощи физико-химических посредников могут вызвать резкие изменения в состоянии нервно-психической сферы как отдельного человека, так и больших человеческих масс. Это состояние предрасположения к поведению человеческих масс, обусловленное энергетическим влиянием Солнца, Чижевский назвал гелиотараксией. Иными словами, если человек подвержен физическому влиянию извне, то это не может не отражаться на его поведении. При этом он считал, что прямая зависимость встречается редко, а в основном имеет место корреляционная зависимость, которая усложняет картину взаимодействия [43].

А. Л. Чижевский верно предполагал, что фактор, ответственный за гелиобиологические связи, имеет электромагнитную природу. Причинно-следственная цепочка этих связей, по всей видимости, такова: солнечная активность – возмущение магнитосферы и ионосферы (так называемый резонанс Шумана) – возрастание напряженности естественного электромагнитного поля Земли – реакция организма.

Резонанс Шумана производится солнечной активностью, влияет на человеческий мозг, что приводит к сбою в работе гармона мелатонина, который отвечает за регуляцию суточных ритмов (в связи с резкими изменениями солнечной активности отсутствие гармона вызывает серьезные депрессии и самоубийства). Резонанс Шумана обеспечивает гомеостатический контроль активности мозга. Поэтому при увеличении и уменьшении интенсивности резонанса Шумана, производимых изменениями солнечной активности, может наблюдаться увеличение или уменьшение интенсивности сердечных, репродуктивными и неврологических заболеваний, а также увеличение или уменьшение смертности, в том числе от тревог, депрессий и самоубийств. Например, одно из исследова-

ний показало, что корреляция между среднемесячным числом солнечных пятен и числом самоубийств в городе Крайстчерч в Новой Зеландии с 1988 по 1998 год является статистически значимой [49].

Как отмечает В. Г. Сидякин, первоначально влияние солнечной активности на психику человека было обнаружено в связи с увеличением дорожно-транспортных происшествий в крупных городах. Выяснилось, что это связано с влиянием магнитных бурь. Обнаружилось также, что при переходе от максимума 11-летнего цикла солнечной активности к годам минимума у летчиков ошибки пилотирования снижаются в полтора раза. Наблюдения над животными в условиях лаборатории подтверждают эффект влияния. Так, у голубей магнитные бури нарушают работу их навигационной системы [33].

Нейрофизиолог М. Персинджер выявил влияние геомагнитной активности на психические переживания, связанные с ощущением, что с близким человеком что-то случилось [69]. Зафиксированы случаи трех типов: переживание, связанное с близким человеком, «предчувствие» и ощущение тяжелой утраты. Случаи первого типа фиксировались в пери-

Таблица 5

**Общая таблица влияния солнечной активности на некоторые биологические системы**

Биологические системы	Механизм	Эффект
Влияние на центральную нервную систему (нейроэндокринную регуляцию)	Развитие торможения на уровне интегративной деятельности центральной нервной системы из-за повышения в активности серотонинэргических систем [79], контролируемых уровнем мелатонина в крови, который в свою очередь определяется функциональной активностью особой нейроэндокринной железой головного мозга – эпифиза [47; 77].	Гомеостатические отношения с раком, сердечными, репродуктивными и неврологическими заболеваниями и смертностью, в том числе от тревог, депрессий и самоубийств
Влияние на сердечно-сосудистую систему	Оказание аритмогенного действия на функции сердца [20] или снижение показателя вариабельности сердечного ритма [73]	Нарушение транспорта кислорода в тканях
Влияние на систему крови и иммунитет	Снижение количества лейкоцитов в крови [21]; активизация противосвертывающей системы крови [31]; изменяются факторы гуморального естественного иммунитета [14]	Снижение защиты организма от перерождающихся клеток
Влияние на обмен веществ	Развитие гипоксии в разных тканях организма и активации анаэробных путей энергетического обмена в клетках тканей [36]; уменьшение содержания липидов в крови и в печени [40]; влияние на свободнорадикальное окисление липидов [22]; химические реакции с участием тиоловых соединений [28]	Изменение активности углеводного обмена
Влияние на эмбриогенез	Сложная система электрических токов в эндогенном электрическом поле эмбриона, которая играет важную роль в реализации программы развития организма [65]	Повышение вероятности гибели эмбрионов
Влияние на биологические ритмы	Сдвиг фаз инфрадианных (многосуточных) периодов разнообразных физиологических процессов	Синхронизация биологических ритмов внешними датчиками времени [78]

од «геомагнитного штиля, второго и третьего – в период геомагнитных возмущений.

Еще одно исследование [39] позволило выяснить на основе многолетней статистики патологоанатомических вскрытий, что ежегодное число случаев в левом и правом полушариях синхронизировано относительно экстремальных точек 11-летнего цикла солнечной активности и изменяется зеркально (инсульты случаются в функционально нагруженном полушарии). Приводятся также данные об особенностях такого влияния на умственную работоспособность школьников [15], на их соматические и психофизиологические особенности [45], возникновение риска возникновения синдрома Дауна [11], на психометрические и клиничко-лабораторные показатели беременных женщин, на организм спортсмена [13], на работу сердечно-сосудистой системы и мозгового кровообращения [29], на заболеваемость туберкулезом [7], на самоорганизацию толпы [3], на повышение психических расстройств [2], на состояние преступности [16]. Например, в ФРГ зарегистрированные три спада всей совокупности преступлений (1955, 1965, 1977 гг.) пришлись также на годы спада солнечной активности. Аналогичная зависимость от гелиогеофизических явлений прослеживается в данных о количестве насильственных преступлений в США [16].

Ряд исследований [6; 24; 26] подтверждает данные о том, что для устойчивого функционирования мозга необходим оптимальный уровень геомагнитной активности. Возникновение внезапных возмущений, а также значительное снижение уровня геомагнитной активности могут приводить к неустойчивому состоянию мозга. В отношении людей с психическими нарушениями выявлена тенденция к обострению нервно-психических заболеваний после магнитных бурь, а также обнаружен 27-дневный период в частоте суицидов, что установили по статистике террористических актов самоубийц.

Исследования по нахождению зависимостей между различными направлениями солнечной и гео-

магнитной активностью и психиатрическими расстройствами начинают свой отсчет с 1935г. [52; 56; 60; 61; 71]. Так или иначе при изучении различных выборок в различные промежутки времени исследователями было доказано наличие статистически значимой связи между солнечной активностью и психиатрическими госпитализациями.

Например, М. Коэн и А. Волерс [50] исследовали корреляцию между солнечной активностью (измеряемой при помощи чисел Вольфа) и случаями госпитализации в психиатрические клиники в период с июля 1984 г. по декабрь 1993 г. в штате Виктория, Австралия, на основе базы данных, включавшей в себя 96050 случаев. В результате была обнаружена статистически значимая ( $\alpha=0,006$ ) корреляция в предсказанном направлении, сила корреляции при этом оказалась равной 0,399, что, отметим, достаточно близко к результатам в нашем исследовании.

Таким образом, можно считать установленным, что рост солнечной активности может вести к обострению психических расстройств у значительного числа людей. Это обстоятельство по всей видимости в какой-то степени объясняет, почему уровень солнечной активности статистически значимо коррелирует с числом массовых беспорядков, а не мирных демонстраций. Здесь важно обратить внимание на то обстоятельство, что исследователями уже неоднократно обращалось внимание на то, что при перерастании мирных демонстраций в массовые беспорядки очень важную роль могут играть психические срывы участников мирных демонстраций как с той, так и с другой стороны, когда, например, выведенные из психического равновесия демонстранты начинают кидать камни в витрины магазинов, или полицейские, неадекватно отреагировав на оскорбления демонстрантов, применяют неоправданно жесткие меры силового воздействия, что нередко запускает цепную реакцию, ведущую к перерастанию мирной демонстрации к массовым беспорядкам [25; 27; 53 ]<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Интересный пример того, как изменение солнечной активности через свое воздействие на человеческую психику может вести к значимому влиянию на политическое поведение, приводят П. Григорьев, В. Розанов, А. Вайсерман, Б. Владимирский [Grigoryev et al., 2009]. Они используют данные о терактах самоубийц в Израиле, Ираке и Афганистане (1062 случая, 1994–2008 гг.). Исследователям при этом удалось обнаружить, что определенные типы гелиогеофизических факторов были одинаковыми во всех странах, и, как правило, сопровождалась такими актами. Геомагнитная активность значимо увеличилась ( $\alpha<0,0001$ ) в день атаки и на следующей день после нападения. Межпланетное магнитное поле полярности изменялось на день раньше атаки ( $\alpha<0,03$ ) и на следующий день после нападения ( $\alpha<0,007$ ). В 1994–2008 гг. число террористических актов самоубийц концентрируется близ границ секторов межпланетного магнитного поля, и этот результат оказался тем же самым для Израиля, Ирака и Афганистана.

## Заключение

Итак, проведенный нами эмпирический анализ дает дополнительные подтверждения гипотезы о том, что динамика солнечной активности может быть статистически значимым фактором социально-политической дестабилизации. В проведенном нами исследовании базы данных CNTS за 1946–2012 гг. корреляция между уровнем солнечной активности, измеряемым при помощи чисел Вольфа, и интегральным индексом глобальной социально-политической дестабилизации оказалась статистически значимой на уровне 0,0025<sup>1</sup>. Сила корреляции при этом составила 0,344 ( $R^2 = 0,118$ ).

Необходимо отметить, что сохраняющееся до сих пор настороженное отношение к солнечной активности как к фактору социально-политической дестабилизации объясняется в высокой степени тем обстоятельством, что первое поколение исследователей этого фактора было склонно преувеличивать его значимость, рассматривая всплески солнечной активности как едва ли не главный фактор, генерирующий революции (см. приведенный выше литературный обзор). Правда, как обычно, оказывается посередине: приведенное нами исследование подтверждает, что солнечная активность – это статистически значимый фактор, но при этом сила действия данного фактора достаточно слаба. В нашем тесте, например, он объясняет около 12% всей вариации интегрального индекса глобальной социально-политической дестабилизации.

При этом крайне примечательным оказалось

то, что уровень солнечной активности продемонстрировал статистически значимую корреляцию с массовыми беспорядками, а не с мирными демонстрациями. Действительно, наиболее хорошо установленным каналом влияния солнечной активности на человеческое поведение является рост вероятности обострения психических расстройств с ростом солнечной активности. Этот фактор и не должен влиять на число мирных демонстраций, которые обычно планируются заранее достаточно рациональным образом, а не являются результатом какого-то психического срыва. А вот при перерастании мирных демонстраций в массовые беспорядки психические срывы у участников процесса как с той, так и с другой стороны могут сыграть даже очень значимую роль.

Таким образом, объяснять начало революций ростом солнечной активности, конечно, нельзя. Но учитывать этот фактор при планировании практической политической деятельности по всей видимости нужно. Если, предположим, проведение демонстрации протеста планируется в период крайне высокого уровня солнечной активности, организаторам демонстрации следует приложить дополнительные усилия по предотвращению ее перерастания в массовые беспорядки. С другой стороны, и руководству правоохранительных органов в этом случае следовало бы проводить дополнительную работу со своим личным составом для обеспечения с его стороны повышенной сдержанности и спокойствия.

<sup>1</sup>Односторонний тест значимости.

### Литература

1. Анучин В. «Социальный закон» (Закон периодичности в народных движениях). Томск: типография Губернского ведомства, 1918.
2. Аптикаева О.И., Гамбурцев А.Г. и др. Здоровье человека и гелиофизические факторы: сравнительный анализ динамики числа экстренных госпитализаций в психиатрические стационары Москвы и Казани // Электронное научное издание Альманах «Пространство и время». – 2012. Т. 1. № 2.
3. Белокопытов Ю.Н. Бессознательные параметры самоорганизации толпы // Мир науки, культуры, образования. – 2014. № 4 (47).
4. Бехтерев В.М. Коллективная рефлексология. – Петроград: Колос, 1921.
5. Бехтерев В.М. Общие основы рефлексологии человека. Москва-Ленинград: Госиздат, 1928.
6. Белишева Н.К., Попов А.Н., Петухова Н.В. Качественная и количественная оценка воздействия вариаций геомагнитного поля на функциональное состояние мозга человека // Биофизика. – 1995. Т. 40. № 5.
7. Бугаев Т.Д., Данилов А.С., Соркомов М.Н. Влияние солнечной активности на заболеваемость туберкулезом в республике Саха (Якутия) // Здоровье и образование в XXI веке. – 2010. № 2.
8. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли. – М., 1965.
9. Витинский Ю.И., Копецкий М., Куклин Г.В. Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. М.: Наука, 1986.
10. Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д. Биофизика и история // Биофизика. – 1998. Т. 43. № 5.
11. Григорьев П.Е., Афанасьева Н.А., Вайсерман А.М. Солнечная активность как фактор возникновения синдрома Дауна // Экология человека. – 2009. № 11.
12. Григорьев П.Е., Владимирский Б.М. Эффекты космической погоды в террористической активности // Уче-

- ные записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия». – 2007. Т. 20 (59). № 1. С. 28-46.
13. Гуляев М.Д., Готовцев И.И., Таймазов А.В., Цветков Д.С. Механизмы воздействия солнечного излучения и геомагнитного поля на организм спортсмена // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2011. № 6 (76).
14. Думанский Ю.Д., Ногачевская С.И. Гигиеническая оценка влияния ЭМП высокой частоты на состояние иммунной реактивности организма // Гигиена и санитария. – 1992. № 5-6. С. 34-37.
15. Кайгородова Н.З., Яценко М.В. Исходный уровень активации и эффективность умственной работоспособности в зависимости от индивидуально-типологических особенностей // Валеология. – 2001. № 4.
16. Киселев С.Л. Гелиогеофизическое прогнозирование преступности и чрезвычайных ситуаций. Монография. – Москва: ВНИИ МВД РФ, 1997.
17. Клименко В.В. История и климат в Средние века // Восток № 1. – 2003. С. 5-41.
18. Клименко В.В. Климат: Непрочитанная глава истории. М.: МЭИ, 2009.
19. Коротаев А.В., Клименко В.В., Прусаков Д.Б. Возникновение ислама: Социально-экологический и политико-антропологический контекст. М.: ОГИ, 2007.
20. Кузнецов А.И., Киуташивили Т.Ш., Колоколов А.С., Лазарев А.В. Квазирезонансные зависимости ритмогенного действия низкочастотного магнитного поля на сократительную активность миокарда // Изв. АН СССР. Серия Биология. 1990. № 2. С. 178-183.
21. Мартынюк В.С. Временная организация живых организмов и проблема воспроизводимости результатов магнитобиологических исследований // Биофизика. – 1995. Т. 40. № 5. С. 925-927.
22. Мартынюк В.С. К вопросу о синхронизирующем действии магнитных полей инфранизких частот на биологические системы // Биофизика. 1992. Т. 37. № 4. С. 669-673.
23. Мартынюк В.С., Темурьянц Н.А. Экспериментальная верификация электромагнитной гипотезы солнечно-биосферных связей // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия». 2007. Т. 20 (59). № 1. С. 8-27.
24. Мерзлый А.М. Результаты эксперимента по оценке влияния геофизических факторов на показатели биоэлектрической активности мозга // VI Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». С-Петербург, 2012.
25. Назаретян А.П. Психология стихийного массового поведения. М.: Пер Сэ, 2001.
26. Новик О.Б., Смирнов Ф.А. Влияние магнитных бурь на электрические потенциалы коры головного мозга человека // Тезисы Международной конференции «Влияние космической погоды на человека: в Космосе и на Земле». Институт космических исследований РАН. – Москва, 2012.
27. НТВ. Мирный митинг закончился побоищем. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ntv.ru/novosti/142267/video/> (дата обращения: 07.04.2016).
28. Павлова Р.Н., Музалевская Н.И., Соколовский В.В. Некоторые биохимические аспекты действия слабых низкочастотных МП / В кн.: Реакция биологических систем на МП. – М.: Наука, 1978. С. 49-58.
29. Паришина С.С., Токаева Л.К., и др. Солнечная активность и особенности гемореологических нарушений у больных стенокардией. Изд-во Саратовского ГМУ им. М.В. Разумовского, 2008.
30. Путилов А.А. Неравномерность распределения исторических событий в пределах 11-летнего солнечного цикла // Биофизика. – 1992. Т. 57. № 4.
31. Русяев В.Ф. Действие электромагнитных полей на систему свертывания крови / В кн.: Электромагнитные поля в биосфере. – М.: Наука, 1984. Т. 2. С. 97-108.
32. Святский Д.О. О некотором состоянии солнечной деятельности и народных восстаний // Известия русского общества любителей мироведения. – 1917. Т. 6. № 6.
33. Сидякин В.Г. Влияние глобальных экологических факторов на нервную систему. Киев: Наук.думка, 1986.
34. Соколуценко Н.В. Влияние солнечной активности на социально-политические явления // Энергетическая политика. – 2013. № 1. С. 60-66.
35. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика. С-Петербург. [первое английское издание: 1937-1941], 2000.
36. Сташков А.М., Горохов И.Е. Гипоксическое и антиокислительное биологическое действие многодневного применения слабого и переменного магнитного поля сверхнизкой частоты // Биофизика. – 1998. Т. 43. № 5. С. 807-810.
37. Хлебников В. Доски судьбы. 1922.
38. Циолковский К.Э. Собрание сочинений. Т. IV. – Москва, 1962.
39. Цыганков К.В., Павленко В.Н., Цыганков А.В. Объяснение гелиобиологических закономерностей с позиций учения о функциональной асимметрии головного мозга // 7-ая Международная Крымская конференция «Космос и биосфера». – Судак, 2007.
40. Чернышева О.Н. Влияние переменного магнитного поля промышленной частоты на состав липидов в печени крыс // Украинский биохимический журнал. – 1987. Т. 59. № 3. С. 91-94.
41. Чижевский А.Л. Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли // Докл. в Моск. археологическом институте. М., 1915.
42. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга: 1-я Гостполитография, 1924.
43. Чижевский А.Л. Теория гелиотараксии. – М., 1930.
44. Чижевский А.Л. Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца. М., 1930.
45. Шабашева С.В. Влияние солнечной активности в пренатальном ортогенезе на соматические и психофизиологические особенности детей семилетнего возраста. Диссертация. – Кемерово, 2013.
46. Banks A.S., Wilson K.A. Cross-National Time-Series Data Archive. Databanks International. Jerusalem, Israel. [Электронный ресурс]. URL: (<http://www.databanksinternational.com> (дата обращения: 23.01. 2016).
47. Burch J.B., Reif J.S., Yost M.G. Geomagnetic disturbances are associated with reduced nocturnal excretion of a melatonin metabolite in human // Neurosci. – 1999. Lett. vol. 266. № 3. P. 209-212.

48. Butler C.K., Gates S. African range wars: Climate, conflict, and property rights // *Journal of Peace Research*. – 2012. № 49. P. 23-34. DOI:10.1177/0022343311426166.
49. Cherry N.J. Suicide and solar activity linked through the Schumann Resonance signal. 2003.
50. Cohen M., Wohlers A. Is there a relationship between sunspot numbers and psychiatric admissions? In *Bioelectromagnetism. Proceedings of the 2nd International Conference on, 1998*. P. 149-150. IEEE.
51. Devitt C., Tol R. S.J. Civil war, climate change, and development: A scenario study for sub-Saharan Africa // *Journal of Peace Research*. – 2012. № 49. P. 129-145. DOI:10.1177/0022343311427417.
52. Dull T., Dull B. "Zusammenhänge zwischen Störungen des Erdmagnetismus und Häufungen von Todesfällen" // *Deutsche Med. Wschr.* – 1935. P. 61-95.
53. DW. Almost 1,000 Hurt After Anti-G8 Protests in Germany. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dw.com/en/almost-1000-hurt-after-anti-g8-protests-in-germany/a-2573837> (дата обращения: 03.03.2016).
54. Ertel S. Space Weather and Revolutions. Chizevsky's Heliobiological Claim Scrutinized // *Studia Psychologica*. – 1996. vol. 38.
55. Feitelson E., Tamimi A. Rosenthal G. Climate change and security in the Israeli–Palestinian context // *Journal of Peace Research*. – 2012. № 49. P. 241-257. DOI:10.1177/0022343311427575.
56. Friedman H., Becker R.O., Bachman C.K. "Geomagnetic Parameters and Psychiatric Hospital Admissions" // *Nature*. – 1963. № 200. P. 62-128.
57. Gleditsch N.P. Whither the weather? Climate change and conflict // *Journal of Peace Research*. – 2012. № 49. P. 3-9. DOI:10.1177/0022343311431288.
58. Grigoryev P., Rozanov V., Vaiserman A., Vladimirskiy B. Heliogeophysical Factors s Possible Triggers of Suicide Terroristic Acts // *Health*. – 2009. № 1 (4). P. 294-297.
59. Hendrix C. S., Salehyan I. Climate change, rainfall, and social conflict in Africa // *Journal of Peace Research*. 2012. № 49. P. 35-50. DOI:10.1177/0022343311426165.
60. Ivanovic-Zuvic F., De la Vega R., Ivanovic-Zuvic N., Correa E. Association between hospital admissions due to affective disorders and solar activity. Analysis of 16 years // *Revista medica de Chile*. – 2010. № 138 (6). P. 694-700.
61. Kay R.W. Geomagnetic Storms: Association with Incidence of Depression as Measured by Hospital Admission // *Br J of Psychiatry*. – 1994. № 164. P. 403-409.
62. Khalberg, F., Kornelissen, G., Sotern, R.B., Chaplitski, E., and Shvartskopff, O. The 35-year climatic cycle in heliogeophysics, psychophysiology, military policy, and economics // *Geofiz. Protsessy Biosfera*. – 2009. vol. 8. № 2. P. 43-74.
63. Korotayev A., Klimenko V., Proussakov D. Origins of Islam: Political-Anthropological and Environmental Context // *Acta Orientalia Hung.* – 1999. № 53/3–4. P. 243-276.
64. Kvaløy B., Finseraas H., Listhaug O. The publics' concern for global warming: A cross-national study of 47 countries // *Journal of Peace Research*. – 2012. № 49. P. 11-22. DOI:10.1177/0022343311425841.
65. Lipa B.J., Sturrock P.A., Rogot E. Search for correlation between geomagnetic disturbances and mortality // *Nature*. – 1976. vol. 259. P. 302-304.
65. McCaig C.D., Rajnicek A.M. Electrical fields, nerve growth and nerve regeneration // *Experimental physiology*. – 1991. vol. 76. P. 473-494.
67. Mikulecký M. Solar Activity, Revolutions and Cultural Prime in the History of Mankind // *Neuro endocrinology letters*. – 2007. № 28 (6). P. 749-756.
68. Persinger M.A. Wars and increased solar-geomagnetic activity: aggression or change in intraspecies dominance? // *Perceptual and motor skills*. – 1999. № 88 (3c). P. 1351-1355.
69. Persinger M., Schaut G. Geomagnetic Factors in Subjective, Telepathic, Precognitive and Postmortem Experience // *Journal of American Soc. for Psychical Res.* – 1988.
70. Pfluger D.H., Minder C.E. Effects of exposure to 16.7 Hz magnetic fields on urinary 6-hydroxymelatonin sulfate excretion of Swiss railway workers // *J. Pineal Res.* – 1996. vol. 21. P. 91-100.
71. Raps A., Stoupel E., Shimshoni M. "Solar Activity and Admissions of Psychiatric Inpatients, Relations and Possible Implications on Seasonality" // *Zsr J Psychiatry Relat Sci*. – 1991. № 28. P. 50-59.
72. Rodkin M.V., Kharin E.P. On the Statistical Relationship Between Solar Activity and Spontaneous Social Processes // *Izvestiya. Atmospheric and Oceanic Physics*. – 2014. № 50 (7). P. 669-677.
73. Sastre A., Cook M.R., Graham C. Nocturnal Exposure to Intermittent 60-Hz Magnetic Fields Alters Human Cardiac Rhythm // *Bioelectromagnetics*. – 1998. vol. 19. P. 98-106.
74. SILSO. World Data Center Sunspot Number and Long-term Solar Observations. Royal Observatory of Belgium. Monthly Report on the International Sunspot Number. on-line Sunspot Number catalogue. [Электронный ресурс]. URL: (<http://www.sidc.be/SILSO/>) (дата обращения: 26.02.2016).
75. Stetson H.T. Sunspots in Action. New York: Ronald, 1947.
76. Vladimirskii B.M. Kondrat'ev long waves and cosmic weather // *Geofiz. Protsessy Biosfera*. – 2012. vol. 11. № 2. P. 71-84.
77. Vladimirskii B.M., Kislovskii L.D. Cosmic rhythms in the history of Europe // *Biofizika*. – 1995. vol. 40. P. 756-860.
78. Wever R.A. Human circadian rhythms under the influence of weak electric fields and the different aspects of these studies // *Int. J. Biometeorol.* – 1973. № 3. – P. 227-232.
79. Zecca L., Mantegazza C., Piva F., Hagino N. Neutrasmitters in brain cortex of rats exposed to 50 Hz EMF / Abstracts of 17th Annual Meeting of BEMS. – Boston, 1995. P. 83.

Материал поступил в редакцию 26. 06. 2017 г.