



ПРОГНОЗ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РОССИИ В ФАЗЕ МАКСИМУМОВ
СОЛНЕЧНОГО ЦИКЛА И ТЕМПЕРАТУРНОГО ФОНА
(формирование гипотезы)

А.В. ВОЛКОВ, А.А. ХАДАРТЦЕВ

ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. С учётом рассмотренных ранее оснований, методических подходов и фактических данных, характеризующих фазу сопряжения максимумов солнечной активности и приземных температур воздуха летом 2024 года, сформулированы рабочие гипотезы, объясняющие механизм выполнения патогенными биологическими агентами роли медиаторов-посредников между состояниями окружающей среды и динамикой уровней индивидуального и общественного здоровья.

Ключевые слова: циклы солнечной активности, природно-климатические факторы, прионы, эпидемии, пандемия

FORECAST OF THE EPIDEMIC SITUATION IN RUSSIA IN THE PHASE OF SOLAR CYCLE
MAXIMA AND TEMPERATURE BACKGROUND
(hypothesis formation)

A.V. VOLKOV, A.A. KHADARTSEV

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tula State University»,
Boldina str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. Taking into account the previously discussed grounds, methodological approaches and actual data characterising the phase of conjugation of solar activity maxima and surface air temperatures in summer 2024, working hypotheses are formulated to explain the mechanism of pathogenic biological agents' role as mediators between environmental conditions and dynamics of individual and public health levels.

Keywords: solar activity cycles, natural-climatic factors, prions, epidemics, pandemic

По заявлению главы Роспотребнадзора, ведомство продолжает «выстраивать... работу по профилактике инфекционных болезней, с учетом возрастающих эпидемиологических рисков в мире. Этот тренд, к сожалению, неуклонен. В мире сохраняется сложная эпидемиологическая обстановка, в том числе по болезням, которые могут вызвать чрезвычайную ситуацию в здравоохранении» (<https://www.interfax.ru/russia/953096>; [https:// iz.ru/ 1675000/2024-04-01/v-singapore-zafiksirovan-vsplek-likhoradki-denge](https://iz.ru/1675000/2024-04-01/v-singapore-zafiksirovan-vsplek-likhoradki-denge)).

Фактически, сто лет назад эта проблематика рассматривалась основоположником теории солнечно-земных связей (космической биологии), А.Л. Чижевским.

В целом, его концепция сводилась к утверждению универсальности цикличности земных процессов и их зависимости от ритмов космоса. Конечная цель исследований – прогноз природных изменений, существенных для динамики народного хозяйства и здоровья людей [7]. А.Л. Чижевский установил, что от начала различного рода эпидемических вспышек до ближайшего максимума активности Солнца, в границах её 11-летнего цикла, в XVII веке в среднем проходило около 2 лет, в XVIII веке – около 2,1 года, в XIX веке – около 2,8 лет, меняясь в пределах от 1 до 5 лет [6]. Локализация острой фазы пандемии коронавируса SARS-CoV-2 (COVID-19) в окрестности 2022 года (в фазе максимума скорости роста активности), видимо, подтверждает это положение.

Ныне биосфера Земли вовлечена в процессы, контролируемые 25 циклом активности Солнца. В лаборатории прогнозирования солнечной электродинамики и космических экспериментов Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н. В. Пушкова РАН, в обзорах космической погоды констатировано, что максимум текущего цикла активности состоялся в марте-июне 2024 года и характеризовался диапазоном изменения величин относительных чисел Вольфа $W = 135-150$. Началом текущего цикла указан январь 2020 года, а его завершение – точка минимума – ожидается в январе-июне 2031 года ([https:// izmiran.ru/ services/saf/](https://izmiran.ru/services/saf/)).

Кроме того, 21 июля 2024 года Служба по изменению климата Copernicus Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ECMWF) зафиксировала самый жаркий день на Земле за всю историю наблюдений (<https://climate.copernicus.eu>). Средняя глобальная температура приземного воздуха превы-

сила показатель июля 2023 года на $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и составила $17,09\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха с июля 2023 года по июнь 2024 года была на $0,76\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше, чем за период 1991-2020 годов, и на $1,64\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше, чем в доиндустриальную эпоху (до 1860-х годов). Последние 12 месяцев оказались на Земле самыми тёплыми также за всю историю наблюдений (<https://lenta.ru/news/2024/07/23/na-zemle-zafiksirovan-samyu-zharkiyden-v-istorii/>).

По сообщению *INTERFAX.RU*, 4 июля температура воздуха в Москве также достигла самого высокого значения за 2024 год: воздух прогрелся до $33,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. По словам научного руководителя Гидрометцентра РФ Р. М. Вильфанда, «хотя рекордное значение ещё не достигнуто, но всё-таки уже сегодня отмечается самая высокая температура за этот год... Рекордное значение для сегодняшнего дня – $33,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ». Днём ранее воздух прогревался до $32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (<https://www.interfax.ru/moscow/969308>).

Сочетание экстремальных фаз многолетней динамики нескольких, пожалуй, ведущих глобальных экологических факторов – солнечной активности, приземных температур поверхности земли и океана, а также производных от них природных параметров, не могло не сказаться на наблюдаемой динамике систем биосферы [1].

В первую очередь, речь идёт о пространственно-временных закономерностях возникновения и распространения по миру различных штаммов и подштаммов коронавируса *SARS-CoV-2*. В этой связи специалисты географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова подчёркивают: «Вирус появился и распространился мягкой влажной зимой в средней и северной полосе субтропического пояса Северного полушария. Его <вероятное> начало – Китай, а точнее... провинция Хубэй с субтропическим муссонным климатом... Удар, который ощутила Южная Корея в зимний период, также пришелся на пояс субтропического муссонного климата. По субтропическому поясу на Среднем Востоке вирус пришел в Иран, а затем обрушился на Италию и Испанию. Пострадала не только северная полоса субтропиков; центральные и южные районы этого пояса – Турция, Северная Африка, Израиль, также оказались вовлечены в эпидемию». Это – очень интересное наблюдение, в очередной раз подтверждающее факт зависимости человека и человечества от природно-экологических факторов, несмотря на защищенность подавляющей части мирового населения от разнообразных природных угроз... «Пандемия заставила задуматься о разнообразии форм взаимопроникновения двух сред – социальной и природной». На начальном этапе пандемии «распространение коронавируса в мире происходило неравномерно. <...> Тем не менее..., видно, что наибольшее число случаев заражения приходится на территории, располагающиеся между $32,5^{\circ}$ и $52,5^{\circ}$ с. ш.» (рис. 1) [4].

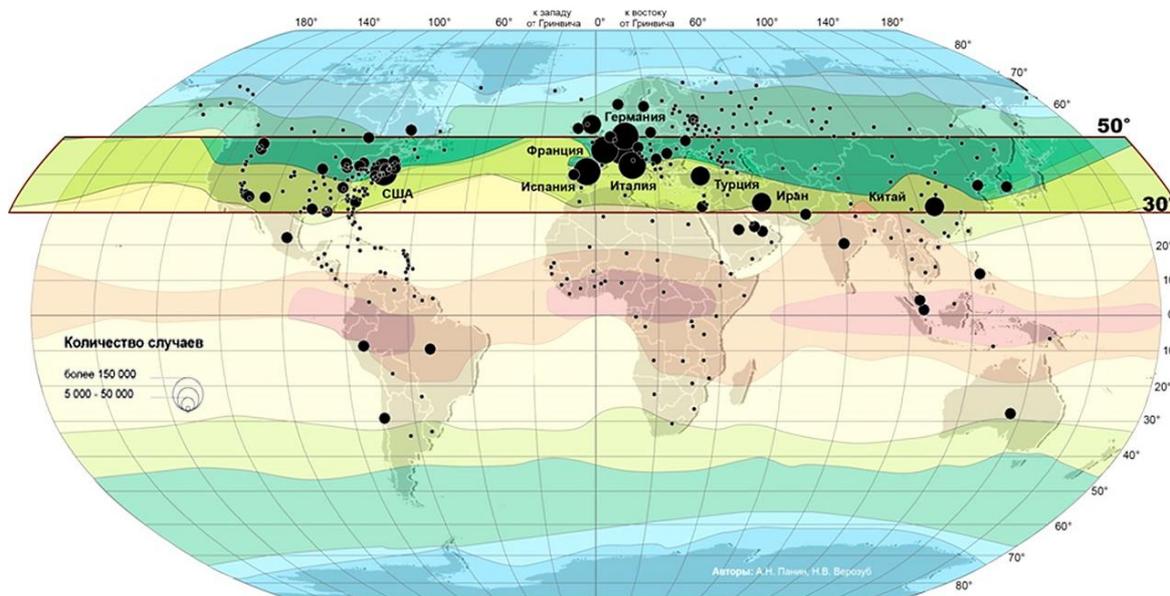


Рис. 1. Влияние природно-климатических факторов на распространение COVID-19 в первые четыре месяца пандемии (на 24.04.2020) [4]

Весной 2024 года американское агентство *NOAA* распространило информацию о новой волне глобального обесцвечивания кораллов (<https://www.coralreefwatch.noaa.gov>). Процесс регистрируется во всех океанических регионах, где обитают тепловодные кораллы – как в Северном, так и в Южном полушариях. Массовое обесцвечивание кораллов подтверждено, по меньшей мере, в 62 государствах мира. Текущие изменения от предыдущих отличает выраженный тепловой стресс в бассейне Атлантического

океана. За 2023 год 99,7 % районов тропических рифов Атлантики испытали тепловой стресс на уровне обесцвечивания. Согласно оценкам NOAA Coral Reef Watch, нынешнее событие превзойдёт по масштабам и последствиям все предыдущие (https://www.meteoest.ru/news/1716634482_983-nachaloschetvyortoe-globalnoe-obescvchivanie-korallov).

Примечательно, что одним из регионов мира с наиболее высокой приземной температуры акваторий являются прибрежные воды государств Индокитая. Картографические изображения свидетельствуют о «зависимости человека и человечества от природно-экологических факторов, несмотря на <кажущуюся> защищенность подавляющей части мирового населения от разнообразных природных угроз», о пространственно-временной сопряжённости (синхронизации) климатических, экологических и социально-демографических процессов, что находит отражение в динамике современного общества, включая ситуации, получающие начало в крупнейших логистических центрах мира. Актуальность исследований, ориентированных на выявление фактов, механизмов и последствий подобной пространственно-временной синхронизации факторов различной природы, очевидна.

Материал и методы исследования. Нами выполнено моделирование динамики климатических показателей Тульской области до 2050 года. Результаты исследования позволяют предположить, что, начиная с июля 2024 года, средняя за месяц температура приземного воздуха в немонотонном режиме начнёт увеличиваться, вплоть до июля 2031 года. При этом прогнозируемая средняя температура января 2031 года может оказаться максимальной за весь интервал анализа. Столь мягкая зима, видимо, выступит одной из причин повышенной активности биологических агентов и организмов, которые, перезимовав в благоприятных условиях, дадут обильное потомство. В свою очередь, рост численности организмов-патогенов ухудшит и без того напряжённую санитарно-эпидемическую и экономическую ситуацию в обществе. Правда, о выраженном начале эпидемической вспышки в человеческой популяции речь, видимо, пока идти не будет, потому что начало приурочено к фазе *максимальной скорости* изменения солнечной активности, в т. ч. ко II фазе историометрического цикла [2, 6].

Эту позицию разделяет и акад. РАН Г.Г. Онищенко, считающий, что к росту заболеваемости лихорадкой Западного Нила в России летом 2024 года привела аномально жаркая погода: «*Очень жаркое лето стало условием для развития <зараженных вирусом> комаров. Возможно, где-то просмотрели соответствующие структуры*» (<https://lenta.ru/news/2024/07/31/rossiyan-predupredili-o-rostezabolevaemosti-opasnym-virusom-iz-za-zhary/>).

Результаты исследования

На базе приведённых теоретических и фактологических соображений, можно сформулировать следующие рабочие гипотезы.

Биологические агенты, такие как *прионы* (англ. *prion*, от *protein* – белок и *infection* – инфекция); особый класс патогенов, не содержащих нуклеиновых кислот; представляют собой белки с аномальной структурой; способны увеличивать численность, используя функции живых клеток и в этом отношении они схожи с вирусами), вирусы, бактерии, простейшие, доминантные и инвазивные виды животных и растений, выступают медиаторами-посредниками между крупными биологическими системами, включая человека и общество, и окружающей средой.

Главной причиной этого являются относительная простота организации, низкая резистентная устойчивость и высокая эластичность популяций, высокая скорость реагирования на изменения среды, а потому и высокая частота мутаций, разнообразие получающихся вариантов (линий). Чем крупнее биологическая система, тем меньше её потенциал к подобным изменениям. В организме человека комплекс потенциально патогенных агентов присутствует всегда, но их вирулентность не является постоянной величиной. В большинстве случаев, ситуаций и жизненных фаз, они – маловирулентны, и состояние человека близко к норме либо он легко справляется с начинающимися заболеваниями. Однако, как только состояние окружающей среды и/или околоземного космического пространства *резко меняется* (в фазе максимумов абсолютной величины градиентов скорости), вирулентность агентов также резко повышается, на фоне снижения резистентности защитных систем человек. В определенную фазу патология начинает развиваться быстро, поскольку иммунный ответ организма не является адекватным угрозе-воздействию или затруднён, запаздывает. Формируется индивидуальная патология, а с учётом механизмов и плотности социальных контактов, и эпидемия/пандемия. Со временем, при реализации комплекса лечебных и организационных мероприятий, активность биологического агента купируется. Если же в пространстве-времени эти результаты в должной мере совпадают с фазой стабилизации окружающей среды (не запаздывают), начинается выздоровление человека и группы.

На наш взгляд, одним из факторов подобного механизма выступает *солнечная активность*, представленная динамикой волновых и корпускулярных излучений. Она, видимо, способна увеличить вирулентность агентов (за счёт активизации процессов его обмена, воспроизводства, сопровождающихся мутациями – как «бесполезными», так и повышающими возможность агента инкорпорироваться в организм и его клетки, закрепляться на поверхности клеточных мембран, избегать фагов иммунного ответа организма). Кроме того, согласно представлениям А.Л. Чижевского, теории историометрического цикла,

солнечная активности определяет повышение нестабильности всех природных процессов – геологических, географических, биологических и социальных. В свою очередь, это является мощным фактором, дестабилизирующим окружающую среду и человека. В условиях стресса комплексного генезиса эффективность механизмов иммунного ответа человека снижается (на фоне противодействия новому, более вирулентному варианту биологического агента). Поэтому в фазы максимальных градиентов солнечной активности и собственно максимума абсолютных величин параметров активности вероятность возникновения и развития патологий резко возрастает.

Максимум солнечной активности, оцениваемый в рамках текущего 25 цикла, пришёлся как-раз на лето 2024 года, хотя специалисты говорят о бимодальном максимуме, охватывающем довольно продолжительную фазу (III фазу историометрического цикла). И медицинское сообщество констатирует появление новых штаммов и линий патогенных агентов, попытки перехода агентов с одних видов на другие, изменение (расширение) ареалов расселения и численности инвазивных видов, многочисленные, но распрделённые вспышки инфекционных заболеваний, часто самой экзотической природы. Проникая в организм человека, биологическому агенту требуется время, чтобы «познакомится» с возможностями и механизмами иммунного ответа человека – года 1,5-2. А потом, на спаде солнечной активности (в фазе максимума абсолютной величины градиента её изменения), возникает эпидемия. Таким образом, в середине лета 2024 года можно говорить, что границы эпидемии определяются не максимумом цикла, а второй половиной фазы спада активности. Тем более, что вероятный минимум цикла – 2031 год – в средней полосе РФ (и в целом, в «средней полосе») может отличаться очень теплой, сырой, бесснежной зимой, недостатком естественного питания водных объектов, сухим и жарким тёплым периодом года. На первом этапе эпидемия будет представлена набором региональных эпидемических вспышек и, по сути, отвергаться медицинским сообществом: ну, что вы, это – лишь локальные, никак не связанные друг с другом региональные вспышки сложной этиологии! Но затем наступит вторая фаза 26-го солнечного цикла – резкий подъём активности. Это – мощнейший стресс-фактор для психофизиологии человека, а биологический агент уже окажется адаптированным к особенностям его организма. И в этой фазе может начаться не эпидемия, а именно пандемия. Ведь первые оценки неблагоприятия по ситуации с COVID-19 появились в 2019 году, а пик пандемии 20-22 годы – фаза нарастания активности солнца в 25-м цикле [5].

Подчеркнём, что отсрочка максимума эпидемии, предположительно, в 1,5-2 года (продолжительность трёх из четырёх фаз 11-летнего цикла активности составляет 3 года, а фаза максимума длится около двух лет; поэтому 1,5 года – это как раз середина второй и четвёртой фаз цикла, локализация максимумов абсолютных величин градиентов активности) от фазы максимума активности формально соответствует 2-3 циклам продолжительностью 0,7 года, а последний ритм связывается с феноменом «долгого ковида». Другими словами, если речь идёт о вирусной, респираторной эпидемии, она может начаться после завершения фазы максимума, по прошествии 2-3 интервалов «долгого ковида».

Увеличение численности инвазивных видов и их контактов с человеком, видимо, требует большего времени и более существенного изменения экологических обстановок для того, чтобы началась эпидемия данной природы. Хотя, ситуация с поражением зерновых всех видов в южных регионах РФ фитопатогенными простейшими грибами уже весьма напряжённая. Но и она сформировалась никак не за два года. Массовое развитие бактериальных и паразитарных инфекций возможно либо как следствие снижения иммунного ответа человеческого организма, ослабленного вирусной патологией, либо вследствие резкого ухудшения социально-экономического состояния общества, спровоцированного финансово-экономическими и/или военно-политическими потрясениями. Такого рода факторы могут заявить о себе в фазе 2028-2032 годов. Безусловно, эпидемия/пандемия, как и любой кризис развития системы «природа – общество», определяется сложным сочетанием многих факторов разнообразной природы. Так или иначе, но фаза социальной истории 2028-2032 годов вызывает у нас беспокойство, и эмпирическая основа этого беспокойства – результаты анализа и прогноза хода комплекса предикторов.

Массовое развитие бактериальных и паразитарных инфекций возможно, либо как следствие снижения иммунного ответа организма, ослабленного вирусной патологией, либо вследствие резкого ухудшения социально-экономического состояния общества, спровоцированного финансово-экономическими и/или военно-политическими потрясениями. Такого рода факторы могут заявить о себе в фазе 2028-2032 годов. Безусловно, эпидемия/пандемия, как и любой кризис развития системы «природа – общество», определяется сложным сочетанием многих факторов разнообразной природы, на что также указывал А. Л. Чижевский. Так или иначе, но фаза социальной истории 2028-2032 годов вызывает у нас беспокойство, и эмпирическая основа этого беспокойства – результаты анализа и прогноза хода комплекса предикторов (рис. 2).

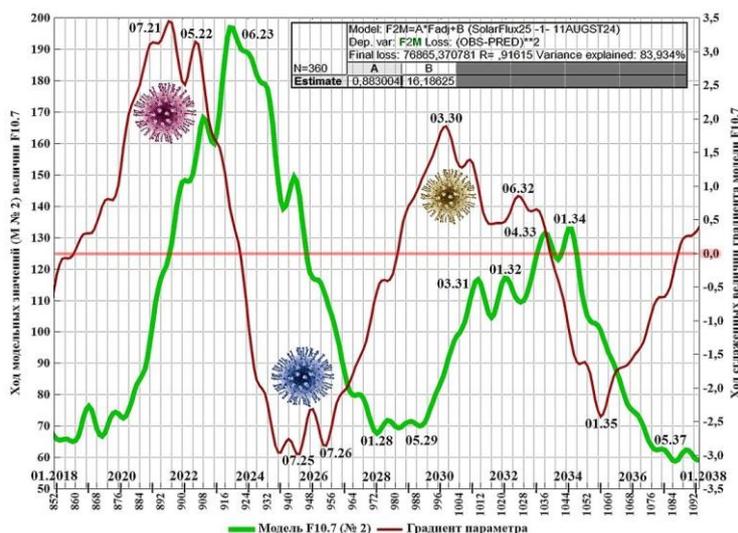


Рис. 2. Результаты анализа и прогноза динамики параметра солнечной активности F10.7 и величин его градиента, сглаженных окном Хэмминга длиной 24 месяца

Для формирования рис. 2 привлечена модель динамики солнечной активности, адекватно приближившая фактические данные (*National Research Council of Canada; [https:// www.spaceweather.gc.ca/](https://www.spaceweather.gc.ca/)*; ряд до 04.2018 года), что отражает дополняющий рисунок таблица. Подчеркнём, что один из графиков представляет собой расчёт градиента параметра *F10.7*, сглаженный окном длиной 24 месяца. Поэтому нули градиента локализируются в фазах основных экстремумов – минимумов и максимумов – изучаемого показателя. Локализация нуля в фазе бимодального максимума, предстоящего 26-го цикла, совпала лишь с одним локальным минимумом.

По мнению А. Л. Чижевского, «большинство эпидемических эпох лежат на подъёмах и падениях кривой, ... *предпочтительно* появляясь именно за 2-3 года до максимума, подчиняясь фактору, ещё нам неизвестному» [6]. Как мы понимаем, «*предпочтительно*» не эквивалентно понятию «*исключительно*». В частности, выраженная фаза пандемии *COVID-19* действительно совпала с максимумом градиента параметра *F10.7* (рис. 2), и, по прошествии 1,5-2 лет, состоялся максимум активности Солнца. Экстремум снижения активности заявит о себе, видимо, с лета 2025 года по лето 2026 года, что также смещено на 1,5-2 года от максимума 2023-2024 годов. Скажется ли на эпидемических процессах отрицательный экстремум мощнее, чем положительный, сказать трудно. Но, по целому ряду систем, выраженные отрицательные градиенты обеспечивают большее «разрушение», чем положительные. Примером служит реагирование на резкое падение атмосферного давления физиологических систем человека.

А «*в годы минимального напряжения в деятельности Солнца мы встречаем небольшие и пространственно изолированные эпидемии, за незначительным исключением; в годы же резких подъёмов солнечной деятельности гриппозные пандемии стихийно охватывают огромные территории и уносят наибольшее число жертв*» [6].

В любом случае, как подчёркивал А. А. Ухтомский, «*раздражитель, по преимуществу, является новостью в среде. Чем внезапнее возникает изменение, тем более она горячая новость. Теоретически вероятно, что существуют определённые орбиты скорости! Адаптация может рассматриваться как аппарат привыкания <к режим изменениям среды> и исключения более медленных влияний*» [5].

Дальнейшее чередование фаз подъёмов и спадов солнечной активности отражает рис. 3.

Стандартное отклонение (*SD*) фрагмента модельного ряда в диапазоне аргументов $d = 577...981$, охватывающего 23-25 циклы, составляет 37,28 единиц (*s. f. u.*), а величина математического ожидания (*M*) – 111,67 единиц. Блок из четырёх последующих пиков ($d = 981...1373$) отличает заметно меньшие величины отклонения ($SD = 14,04$) и математического ожидания ($M = 94,20$). По такому, завышенному с точки зрения горизонта прогноза, модельному ряду устойчивых заключений делать, безусловно, нельзя. Но в качестве сугубо предварительной, умозрительной гипотезы, допускаем, что, по завершении текущего 25-го цикла, характер активности Солнца изменится. Возможно, это окажется обусловлено влиянием на процессы некой, весьма низкочастотной, моды изменения солнечной активности (рис. 3, стрелки).

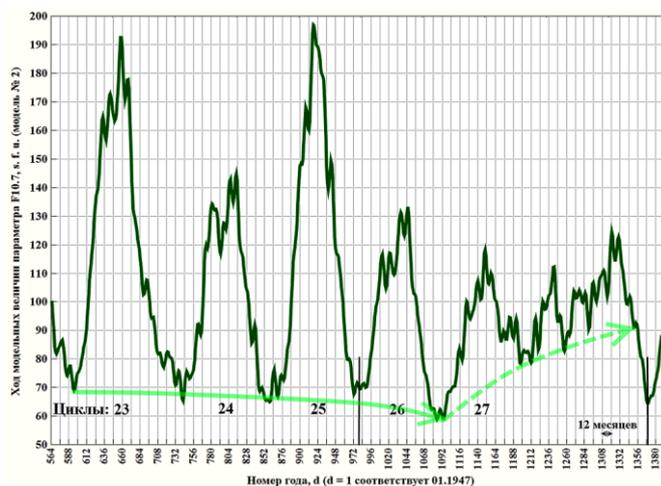


Рис. 3. Модельное описание динамики величин радиоизлучения Солнца на длине волны 10,7 см (F10.7) на протяжении 23-25 циклов активности и на перспективу до середины 2030-х годов

Отметим также, что в интервале аргументов $d = 577...981$ (по $d = 924$, для актуализированных фактических данных) величины математических ожиданий и стандартных отклонений модельного и фактического рядов довольно близки: соответственно, 111,67 и 107,13 единиц, а также 37,28 и 38,27 единиц. Безусловно, поздний старт активности Солнца в границах 25-го цикла обсуждаемая модель отразила небезупречно, а средние за месяц амплитудные максимальные значения параметра F10.7 и их локализацию на оси времени – приемлемо. Добавим, что экстремумы солнечного цикла, рассчитанные по рядам различных показателей активности, в точности не совпадают.

Величины M и SD , характеризующие состоявшиеся, текущий и ряд допускаемых в будущем циклы, тоже заметно различаются: если величины M , видимо, можно считать околонулевыми, то SD сглаженных величин градиента первого блока составляет 1,69 единиц, а второго блока – 0,87 единиц. Правда, можно рассмотреть и наличие положительного ускорения во временном ходе изучаемого параметра.

Итак, второй блок пиков, по сравнению с первым, отмечен: 1) меньшими величинами M и SD прогнозных рядов параметра F10.7; 2) сменой тенденции изменения значений минимумов – с убывания, на протяжении ряда циклов, на возрастание; 3) уменьшением величин сглаженного градиента рядов F10.7.

Поэтому стоит обсуждать наличие корреляционных связей между показателями градиентов изменения предикторов солнечной активности с локализацией на оси времени и характеристиками эпидемических событий.

Так, в самых общих чертах и категориях, нам представляется реализация функции биологического агента как посредника-медиатора между биолого-социальной системой и окружающей средой.

Ныне, пожалуй, немного публикаций, касающихся феноменов глобального многофакторного кризиса, обходится без ссылки на труды признанного корифея данного направления исследований, профессора экономики и мировой политики Princeton University, лауреата Нобелевской премии, американского экономиста Пола Кругмана (Paul Krugman). Научный редактор опубликованной на русском языке монографии Кругмана «The return of depression economics and the crisis of 2008» М.Г. Делягин указывал, что, в контексте проблематики кризисов развития, понятия «самосбывающаяся, самоутверждающаяся, самообоснованная паника» (self-validating panic) следует рассматривать как синонимы. Редактор допустил также аналогию с понятием «самоисполняющееся пророчество, или прогноз» (self-fulfilling prophecy), подкрепляя её высказыванием Роберта Мертона: «Изначально ложное определение ситуации порождает новое поведение, которое делает первичное ложное представление правдивым. Это увековечивает царствование ошибки». То есть, речь ведётся о ситуациях, когда сделанное кем-то предсказание определённого события порождает само это событие [3].

Заключение. Прогноз эпидемической обстановки в России в фазе максимумов солнечного цикла и температурного фона, основанный на анализе динамики параметров солнечной активности, гипотетически обосновывает изменение характера активности Солнца. При этом анализ комплекса предикторов показывает возможность ухудшения эпидемиологической обстановки в 2028-2032 годах.

Литература

1. Беляева В.А., Борисова О.Н., Ботоева Н.К., Датиева Л.Р., Дзампаева Ж.В., Медоева Н.О., Митюшкина О.А., Седова О.А., Хадарцев А.А., Хадарцев В.А., Урумова Л.Т. Гелиогеофизические факторы в хронопатофизиологии и клинической медицине. Москва-Тула, 2023.
2. Волков А.В. Особенности математической модели двухсотлетнего историометрического цикла. В сборнике: Современные проблемы экологии. XXX всероссийская научно-практическая конференция, 2023. С. 187–193.
3. Кругман П. Возвращение великой депрессии? Мировой кризис глазами нобелевского лауреата / под ред. М.Г. Делягина, Л.А. Амелехина. М.: Эксмо, 2009. 336 с.
4. Панин А.Н., Рыльский И.А., Тикунов В.С. Пространственные закономерности распространения пандемии COVID-19 в России и мире: картографический анализ // Вестник Московского университета. Серия 5 «География». 2021. № 1. с. 62-82.
5. Хадарцев А.А., Волков А.В. Формальные модели динамики эпидемического процесса в 2021 году. В сборнике: 58-я Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ с всероссийским участием. Сборник докладов в 2-х частях. под редакцией Воротилина М.С., 2022. С. 190–200.
6. Чижевский А.Л. Земля в объятиях Солнца. М.: Изд-во Эксмо, 2004. 928 с. (Антология мысли).
7. Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский. М.: Наука, 1987. 316 с.

References

1. Beljaeva VA, Borisova ON, Botoeva NK, Datieva LR, Dzampaeva ZhV, Medoeva NO, Mitjushkina OA, Sedova OA, Hadarcev AA, Hadarcev VA, Urumova LT. Geliogeofizicheskie faktory v hronopatofiziologii i klinicheskoy medicine [Heliogeophysical factors in chronopathophysiology and clinical medicine]. Moskva-Tula, 2023. Russian.
2. Volkov AV. Osobennosti matematicheskoy modeli dvuhstoletnego istoriometricheskogo cikla [Features of the mathematical model of the bicentennial historiometric cycle]. V sbornike: Sovremennye problemy jekologii. XXX vsrossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija, 2023. S. 187–193. Russian.
3. Krugman P. Vozvrashhenie velikoj depressii? Mirovoj krizis glazami nobelevskogo laureate [The return of the Great Depression] / pod red. MG Deljagina, LA. Amelehina. M.: Jeksmo, 2009. 336 s. Russian.
4. Panin AN, Ryl'skij IA, Tikunov VS. Prostranstvennye zakonomernosti rasprostraneniya pandemii COVID-19 v Rossii i mire: kartograficheskij analiz [Spatial patterns of the spread of the COVID-19 pandemic in Russia and the world: cartographic analysis]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5 «Geografija», 2021. № 1. s. 62-82. Russian.
5. Hadarcev AA, Volkov AV. Formal'nye modeli dinamiki jepidemicheskogo processa v 2021 godu. V sbornike: 58-ja Nauchno-prakticheskaja konferencija professorsko-prepodavatel'skogo sostava TulGU s vsrossijskim uchastiem [Formal models of the dynamics of the epidemic process in 2021]. Sbornik dokladov v 2-h chastjah. pod redakciej Vorotilina M.S., 2022. S. 190–200. Russian.
6. Chizhevskij AL. Zemlja v objatijah Solnca [The Earth in the arms of the Sun]. M.: Izd-vo Jeksmo, 2004. 928 s. (Antologija mysli). Russian.
7. Jagodinskij VN. Aleksandr Leonidovich Chizhevskij [Alexander Leonidovich Chizhevsky]. M.: Nauka; 1987. Russian.

Библиографическая ссылка:

Волков А.В., Хадарцев А.А. Прогноз эпидемической обстановки в России в фазе максимумов солнечного цикла и температурного фона (формирование гипотезы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №5. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-5/2-1.pdf> (дата обращения: 03.09.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-5-2-1. EDN NINEZO*

Bibliographic reference:

Volkov AV, Khadartsev AA. Prognoz jepidemicheskoy obstanovki v Rossii v faze maksimumov solnechnogo cikla i temperaturnogo fona (formirovanie gipotezy) [Forecast of the epidemic situation in Russia in the phase of solar cycle maxima and temperature background (hypothesis formation)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Sep 03];5 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-5/2-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-5-2-1. EDN NINEZO

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-5/e2024-5.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY