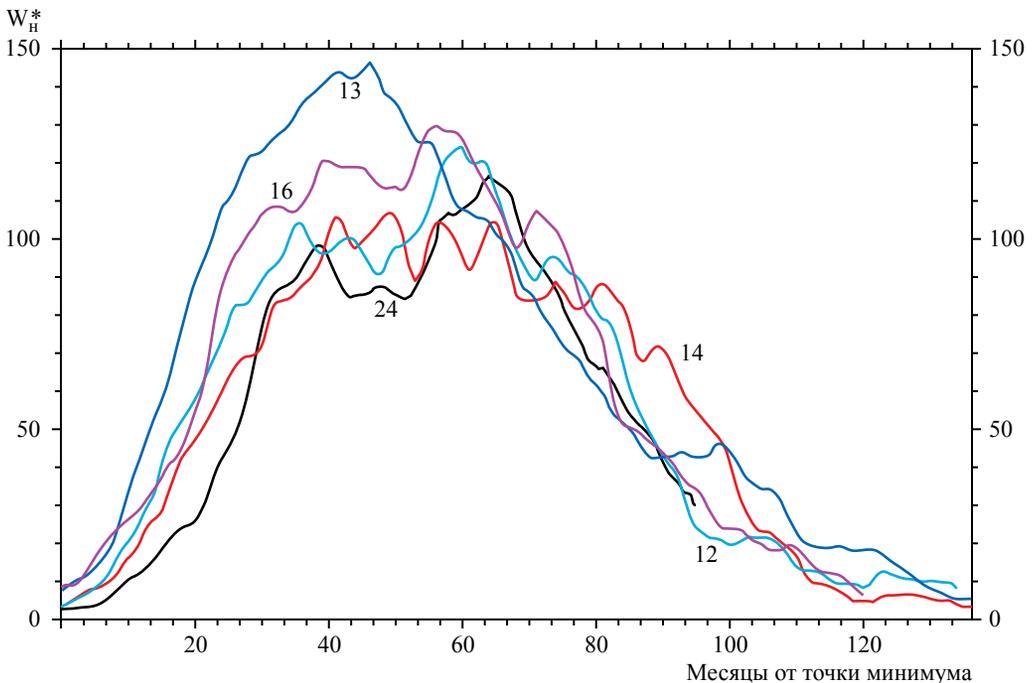


## Солнце в июне–июле 2017 г.

Солнечная пятнообразовательная активность в эти месяцы продолжала снижаться, меняясь от среднего (8 сут) до очень низкого уровней, доводя количество дней без пятен в 2017 г. до 55. Число групп пятен на видимом диске Солнца в эти

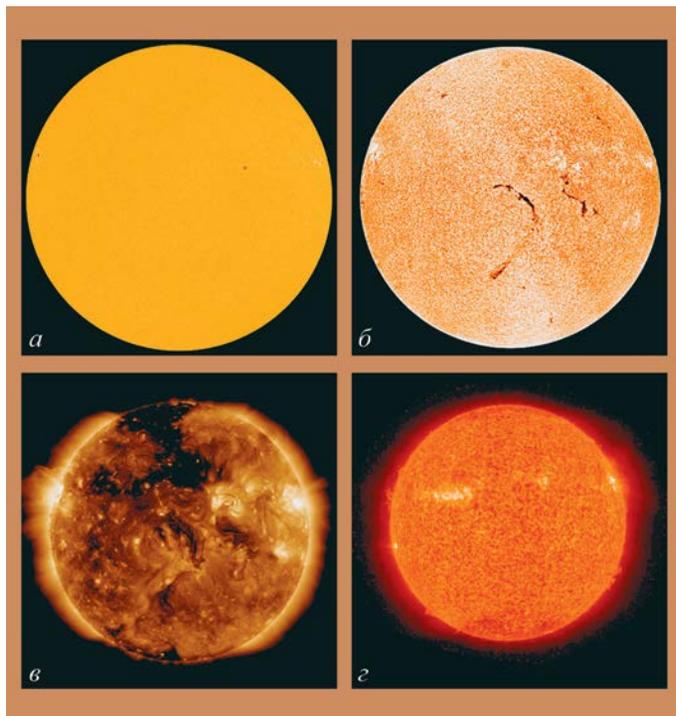
месяцы менялось от 3 до 0. Группы пятен были небольшими и спокойными, но во второй декаде июля из-за восточного лимба вышла группа пятен среднего размера и 9–11 июля стала большой. Из 9 групп солнечных пятен 7 появились

в Северном полушарии. Кривая роста сглаженных за год значений относительного числа пятен продолжает падать, но находится в пределах изменений 12-го и 16-го циклов. Точка минимума текущего 24-го цикла ожидается во второй



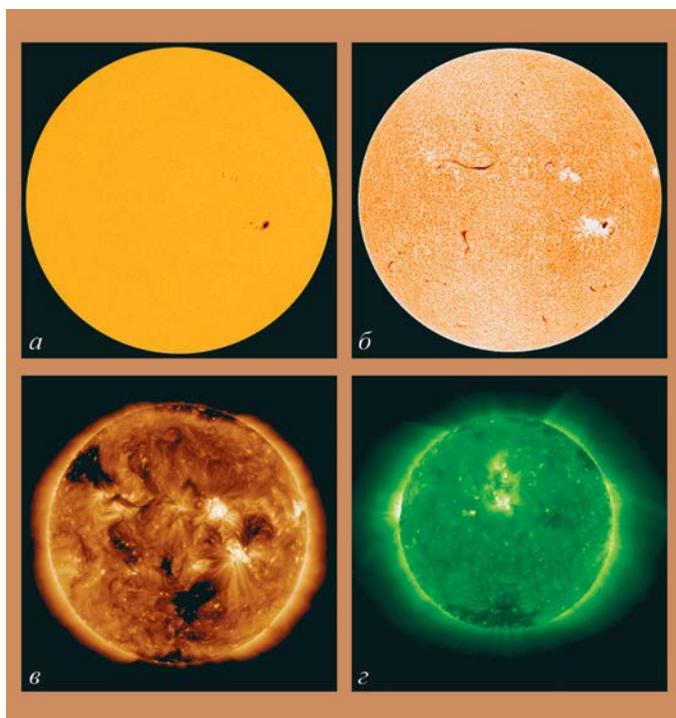
Ход развития (94 месяца) текущего, 24-го цикла, солнечной активности среди достоверных (с 1849 г.) низких и среднего (13) солнечных циклов.  $W^*$  — сглаженные за 13 месяцев относительные числа солнечных пятен в новой системе, которая введена с 1 июля 2015 г. Высота текущего солнечного цикла в новой системе —  $W_n^* = 116$ , в старой —  $W^* = 82$ .

Солнце 21 июня 2017 г.:  
 а – фотосфера в непрерывном спектре ( $\lambda = 4500 \text{ \AA}$ );  
 б – в самой сильной линии водорода  $H_\alpha$  ( $\lambda = 6563 \text{ \AA}$ );  
 в – в линии крайнего ультрафиолета  $FeXII$  ( $\lambda = 193 \text{ \AA}$ );  
 г – в линии крайнего ультрафиолета  $He II$  ( $\lambda = 304 \text{ \AA}$ ).  
 Космические солнечные обсерватории “SDO” и “STEREO-A”, наземная обсерватория Big Bear ( $H_\alpha$ ; <http://sdo.gsfc.nasa.gov>; <https://www.solarmonitor.org/>; <https://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/>).

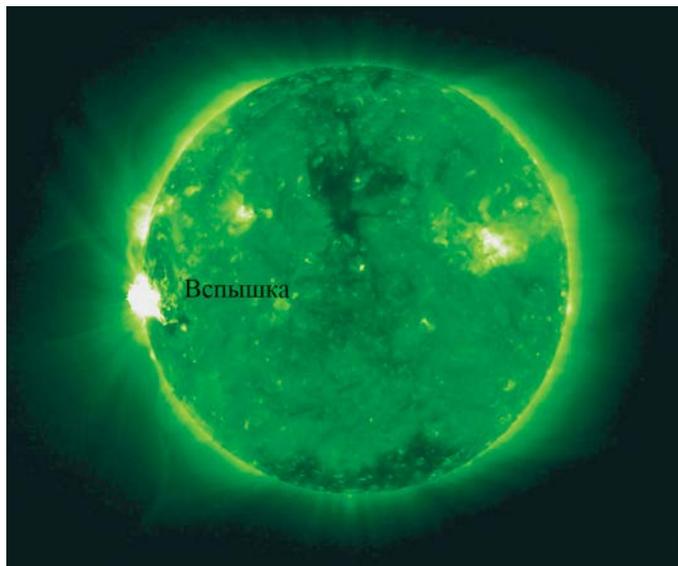


половине 2020 г. Текущие среднемесячные значения чисел Вольфа (мы, как и Служба состояния околоземного пространства – [www.swpc.noaa.gov](http://www.swpc.noaa.gov) – будем придерживаться старой, классической системы)  $W_{июнь} = 11,6$  и  $W_{июль} = 11,0$ . Сглаженное значение этих индексов в декабре 2016 г. и в январе 2017 г. составило  $W^* = 17,1$  и  $W^* = 16,7$  соответственно.

До 7 июня пятнообразовательная активность оставалась на низком уровне, затем на очень низком,



Солнце 14 июля 2017 г.:  
 а – фотосфера в непрерывном спектре ( $\lambda = 4500 \text{ \AA}$ );  
 б – в самой сильной линии водорода  $H_\alpha$  ( $\lambda = 6563 \text{ \AA}$ );  
 в – в линии крайнего ультрафиолета  $Fe XII$  ( $\lambda = 193 \text{ \AA}$ );  
 г – в линии крайнего ультрафиолета  $Fe XII$  ( $\lambda = 195 \text{ \AA}$ ).  
 Космические солнечные обсерватории “SDO” и “STEREO-A”, наземная обсерватория Big Bear ( $H_\alpha$ ; <http://spaceweather.com>).



*Вспышка (возможно, большая) 23 июля 2017 г. на невидимой с Земли стороне Солнца, по наблюдениям космической солнечной обсерватории "STEREO-A" в линии крайнего ультрафиолета Fe XII ( $\lambda = 195 \text{ \AA}$ ; <http://www.solarmonitor.org/>).*

опять опустился на очень низкий, и с 18 июля пятен не было. На видимом диске Солнца наблюдалась от 2 до 0 групп солнечных пятен, 4 из которых локализовались в Северном полушарии, а 1 – в Южном. Максимальное наблюдаемое относительное число солнечных пятен отмечено **12 июля ( $W = 63$ )**, минимальное – 3, 4, 18–24, 26–28 и 31 июля ( $W = 0$ ). 4 июля из-за восточного лимба (края Солнца) в Южном полушарии вышла группа пятен, которая с 7 июля на 8 июля увеличила свою площадь более чем в 3 раза. Она прореджалась до 12 июля, перешла в разряд средней и 18 июля ушла за западный лимб. Вспышечная активность менялась от среднего (3, 9 и 14 июля) до очень низкого уровня. Вспышка среднего балла M1.3/SF зафиксирована 3 июля вблизи западного лимба в уходящей небольшой группе пятен Северного полушария,

а 9–12 июня – дни были беспятенными. Далее наблюдался рост числа пятен, и 20–21 июня активность достигла среднего уровня, а к 28–30 июня снизилась до очень низкого. Минимальное ежедневное значение относительных чисел солнечных пятен отмечено 9–12 июня ( $W = 0$ ), максимальное – **21 июня ( $W = 35$ )**. Вспышечная активность была на низком уровне 1–3, 5 и 7 июня, на очень низком – в остальные дни. Выбросы солнечных волокон (5 событий) наблюдались 10, 14, 17, 18 и 21 июня. Корнографы космической обсерватории "SOHO" зарегистрировали более 41 корональных выбросов вещества. Две рекуррентные (повторяющиеся через оборот Солнца) корональные дыры, связанные с северной

приполярной корональной дырой и две новые корональные дыры проходили по видимому диску Солнца. Высокоскоростные потоки от них стали источниками геомагнитных возмущений. На средних широтах Земли 16–17 июня отмечена малая магнитная буря. Всего же в геомагнитном поле зарегистрировано 3 возмущенных дня. На геостационарных орбитах очень высоких потоков ( $> 10^7$  частиц/м<sup>2</sup>) релятивистских электронов с энергиями больше 2 МэВ не наблюдалось.

**1–6 июля** уровень пятнообразовательной активности Солнца был на очень низком уровне с двумя (3 и 4 июля) беспятенными днями. Затем уровень повышался и в период с 9 по 15 июля держался на среднем уровне, затем с 17 июля

сопровождаясь корональным выбросом вещества в сторону от Земли. В результате всплытия нового магнитного потока, резко увеличившего площадь группы пятен, 9 июля наблюдалась вспышка балла 2N/M1.3, которая сопровождалась корональным выбросом вещества, прошедшего в стороне от Земли и не вызвавшего возмущения околоземного космического пространства. Третья вспышка 14 июля балла M2.4/1N была более мощной, сопровождалась динамическими явлениями в радиодиапазоне (IV тип), корональным выбросом вещества и потоком солнечных протонов, первым с мая 2016 г.

Повышенная всплывшая активность этой

группы пятен продолжалась и на обратной стороне Солнца: 23 июля произошла четвертая вспышка (по косвенным данным, большая) от которой отделился быстрый (максимальная скорость 1562 км/с) корональный выброс вещества типа “гало”. Выбросы солнечных волокон (7 событий) наблюдались 7, 11 (3), 16, 19 и 26 июля. Коронографы космической обсерватории “SOHO” зарегистрировали больше 43 корональных выброса вещества разной интенсивности, среди которых один был типа “гало” и два – “частичное гало II” (угловая ширина  $90^\circ$ – $180^\circ$ ). В июле появились 1 рекуррентная и 2 вновь образовавшиеся корональные дыры. В геомагнитном

поле возникли одна умеренная (16–17 июля, от вспышки 14 июля) и одна малая (9–10 июля) в результате прохождения высокоскоростного потока от корональной дыры. В июле было отмечено 5 сут с возмущенной геомагнитной обстановкой. На геостационарных орбитах 17–27 июля отмечен очень высокий поток ( $> 10^7$  частиц/м<sup>2</sup>) релятивистских электронов с энергиями больше 2 МэВ.

Текущее состояние солнечной активности и ее прогноз на русском языке можно найти в интернете (<http://www.izmiran.ru/services/saf/>). Страница обновляется каждый понедельник.

*В.Н. ИШКОВ  
ИЗМИРАН,  
ГЦ РАН*

## Информация

### **Исследования темной материи**

Недавно международной командой космологов под руководством доктора Флорента Леклера (Институт космологии и гравитации Портсмутского университета, Великобритания) с помощью компьютерного моделирования составлены карты динамики темной материи во Вселенной. Впервые преобразовано расположение галактик

в космическом пространстве в подробные карты распространения потоков материи и их скоростей. *“Темная материя представляет собой субстанцию неизвестной природы, которая, как сегодня считают ученые, составляет 80% от общей массы Вселенной. Так как она не излучает свет и никак не проявляется, то распределение и эволюция этого вида материи не поддаются прямым наблюдениям и могут быть изучены лишь по косвенным признакам”.*

Исследователи использовали в своей работе данные Слоуновского цифрового обзора неба,

собранные в 2000–2008 гг. (Земля и Вселенная, 2004, № 4, с. 92; 2009, № 1, с. 34). В рамках этого обзора получены глубокие изображения 1/5 части неба и сняты спектры более чем 900 тыс. галактик. Для того, чтобы составить карты темной материи, ученые применяли математический анализ фазового пространства, воссоздав первичные условия в ближней части Вселенной, определенные в 2015 г. Карты охватывают участок Северного полушария неба размером 600 Мпк (см. стр. 2 обложки, вверху).

*Журнал “Journal of Cosmology and Astroparticle Physics”,  
26 июля 2017 г.*