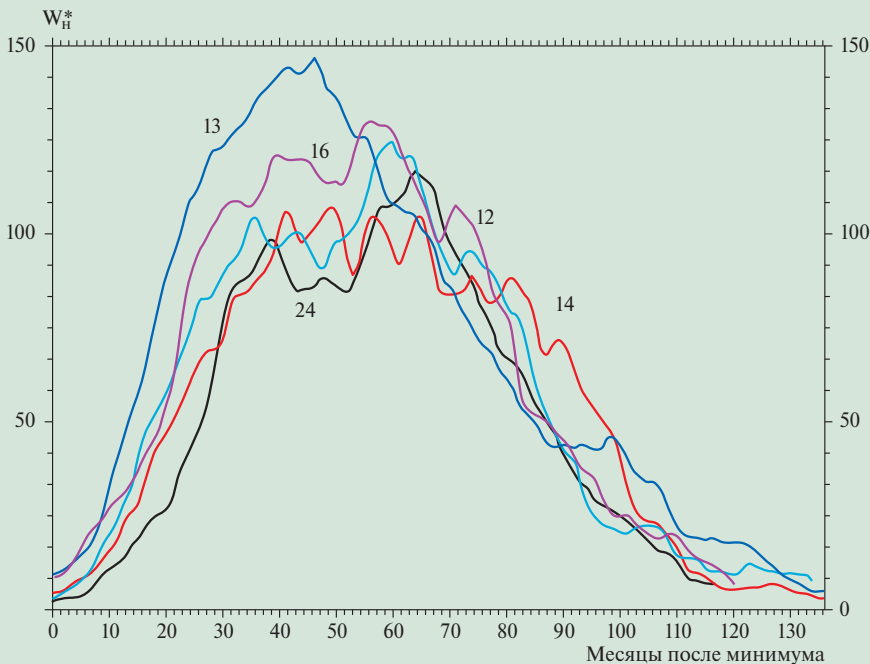


СОЛНЦЕ В ФЕВРАЛЕ–МАРТЕ 2019 г.

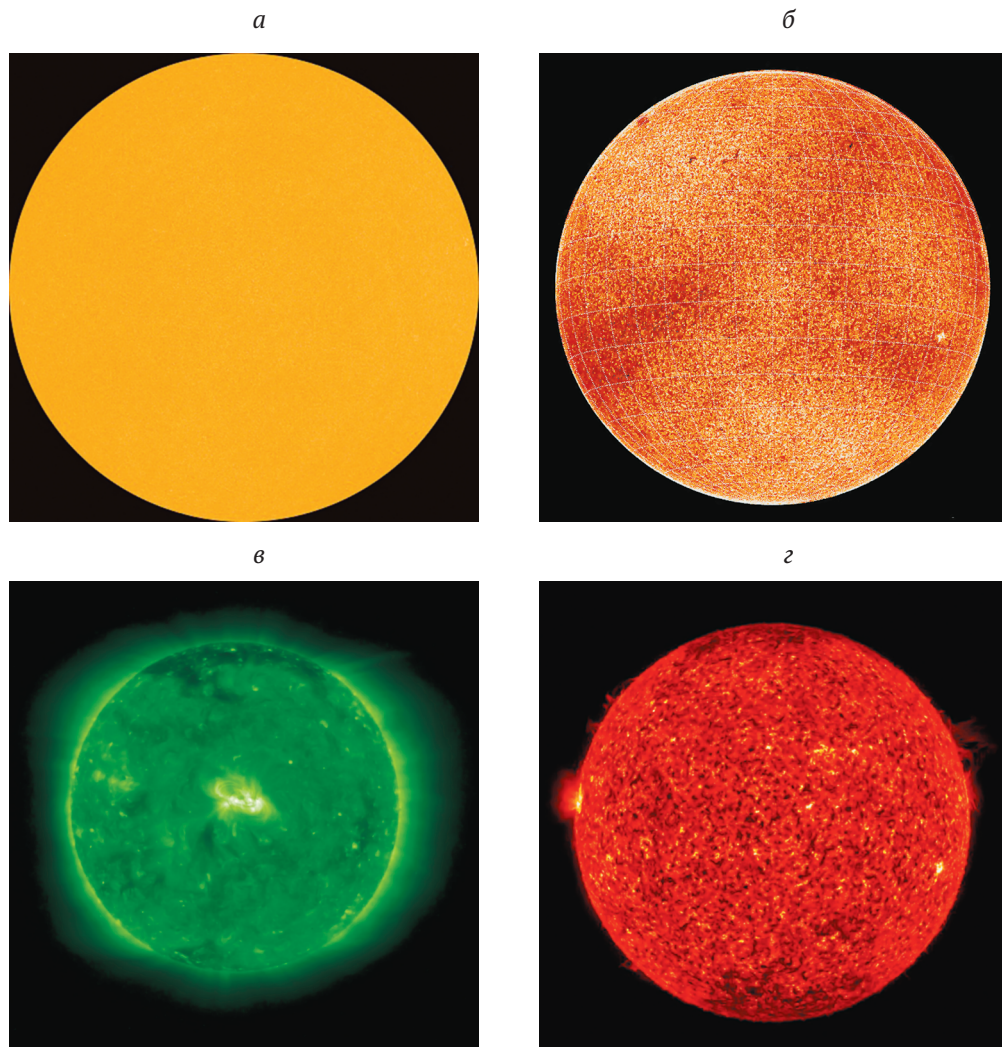
DOI: 10.7868/50044394819040066

В эти месяцы пятнообразовательная активность Солнца менялась от очень низкого до низкого уровня, а в феврале пятна просуществовали лишь один день. В течение 42 сут видимый диск Солнца был беспятненным (59 сут за три месяца текущего года). Всего 5 групп солнечных пятен (4 в Северном полушарии) наблюдались за эти месяцы, причем четыре появились в марте. Две группы пятен были вполне устойчивыми и, пройдя по видимому диску, уходили за западный лимб.

Кривая роста сглаженных за год значений относительного числа солнечных пятен (числа Вольфа) продолжает спадать в очень медленном темпе, но немного быстрее, чем в 12-м и 16-м солнечных циклах, что дает возможность ожидать точку минимума текущего цикла в первой половине 2020 г. Текущие среднемесячные значения чисел Вольфа (мы, как и Служба состояния околоземного пространства – www.swpc.noaa.gov, придерживаемся старой, классической системы)



Ход развития (116 месяцев) текущего, 24-го, цикла солнечной активности среди достоверных (с 1849 г.) низких и среднего (№ 13) солнечных циклов. W_n^* – сглаженные за 13 месяцев относительные числа солнечных пятен в новой системе (введена с 1 июля 2015 г.). Высота текущего солнечного цикла в новой системе $W_n^* = 116$ против $W^* = 82$ в старой

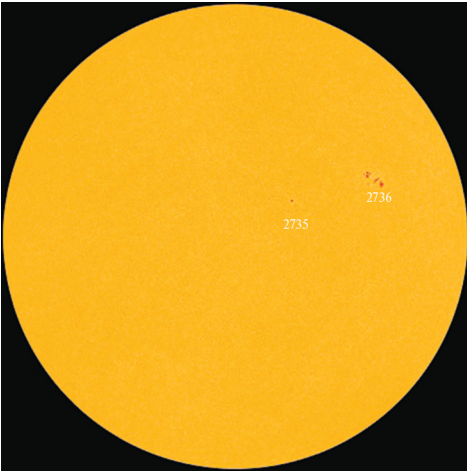
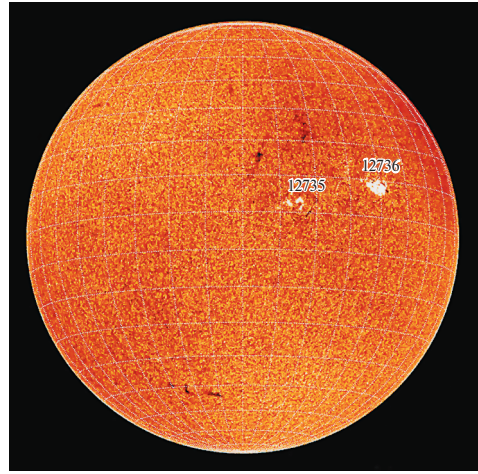
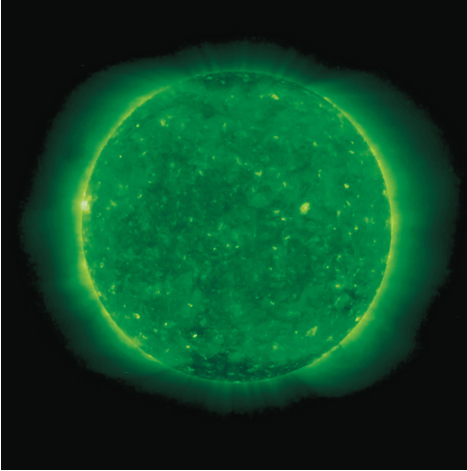
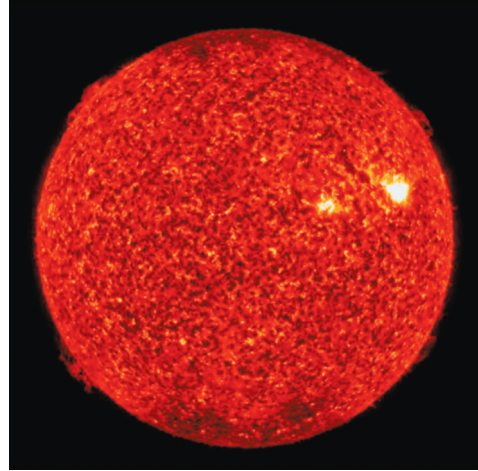


Солнце 13 февраля 2019 г.: а – фотосфера в непрерывном спектре ($\lambda = 4500 \text{ \AA}$); б – в самой сильной линии водорода H_{α} ($\lambda = 6563 \text{ \AA}$, Big Bear); в – в линии крайнего ультрафиолета Fe XII ($\lambda = 195 \text{ \AA}$, STEREO A – обратная сторона Солнца); г – в линии крайнего ультрафиолета He II ($\lambda = 304 \text{ \AA}$, SDO). Снимки получены с помощью наземной обсерватории "Big Bear" (H_{α}), космических солнечных обсерваторий "STEREO A" и "SDO" (<http://sdo.gsfc.nasa.gov/data/>)

$W_{\text{фев.}} = 0,5$ и $W_{\text{март}} = 5,7$. Сглаженные за год значения этих индексов (минус 6 месяцев) в августе и сентябре 2018 г. составили $W^* = 4,1$ и $W^* = 4,0$ соответственно.

Февраль стал самым беспятенным месяцем текущего солнечного цикла – лишь одна группа пятен появилась

13 февраля на одни сутки на видимом диске Солнца в Южном полушарии. Минимальное ежедневное значение относительных чисел солнечных пятен ($W = 0$) отмечено 1–12, 14–28 февраля, максимальное – **13 февраля ($W = 11$)**. Вспышечная активность была на очень низком уровне весь период. Выбросы

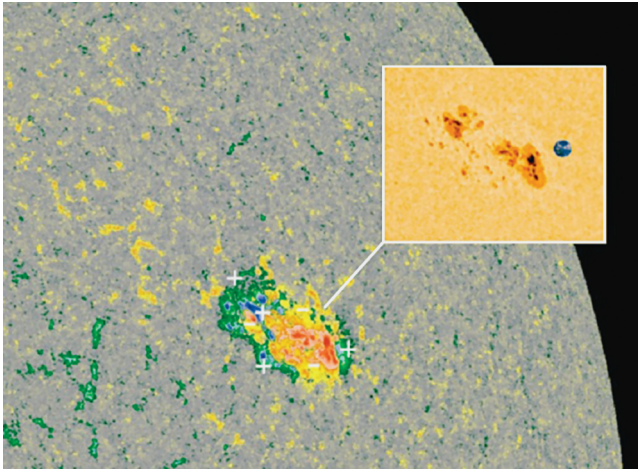
a*б**в**г*

Солнце 21 марта 2019 г.: *a* – фотосфера в непрерывном спектре ($\lambda = 4500 \text{ \AA}$); *б* – в самой сильной линии водорода H_{α} ($\lambda = 6563 \text{ \AA}$); *в* – в линии крайнего ультрафиолета Fe XII ($\lambda = 195 \text{ \AA}$, обратная сторона Солнца); *г* – в линии крайнего ультрафиолета He II ($\lambda = 304 \text{ \AA}$). Снимки получены с помощью наземной обсерватории "Big Bear" (H_{α}), космических солнечных обсерваторий "STEREO A" и "SDO" (<https://stereo-ssc.nascom.nasa.gov>)

солнечных волокон (4 события) произошли 20, 23, 25 и 27 февраля. Более 6 корональных выбросов вещества были зарегистрированы за весь месяц. Две рекуррентные (повторяющиеся через оборот Солнца) и одна вновь образованная корональная дыра проходили по видимому диску Солнца, но

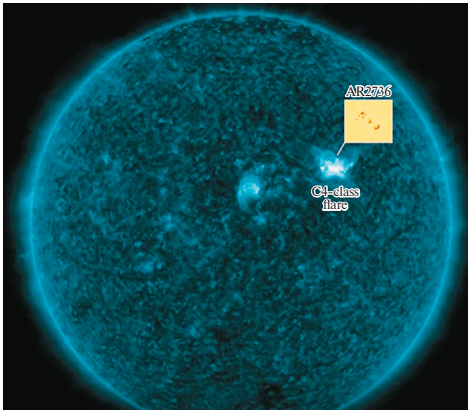
значимых геомагнитных возмущений в околоземном космическом пространстве высокоскоростные потоки солнечного ветра, связанные с ними, не вызвали. Единственную малую магнитную бурю – 28 февраля – вызвало возмущение от выброса большого волокна, сопровождавшего малую вспышку

а



Вспышечно-активная группа солнечных пятен в максимуме развития: а – магнитное поле 21 марта 2019 г. (крестики – положительная полярность), вид и размер группы пятен в “белом” свете, по сравнению с размерами Земли (в рамке); б – солнечная вспышка 20 марта 2019 г. рентгеновского класса C 4.5 в линии крайнего ультрафиолета Fe VIII, Fe XX и Fe XXIII ($\lambda = 311 \text{ \AA}$) и вид группы пятен (в рамке). Источник: <http://spaceweather.com>

б



25 февраля рентгеновского класса C. Возмущенная геомагнитная обстановка отмечена также 1 и 2 февраля, когда Земля “вошла” в высокоскоростной поток от рекуррентной корональной дыры, проходившей центральный меридиан Солнца 27 января. На геостационарных орбитах очень высокие потоки ($>10^7$ частиц/м²) релятивистских электронов, с энергиями больше 2 МэВ, наблюдались 1–11 и 28 февраля.

В первые четыре дня **марта** продолжалась серия беспятенных дней, однако 5 марта в центральной зоне Северного полушария появилась небольшая спокойная группа пятен, сохранявшаяся

до 12 марта. 8 марта в ней осуществилась вспышка рентгеновского класса C1.3, сопровождавшаяся динамическими радиовсплесками и корональным выбросом вещества. После пяти дней беспятенного Солнца в той же зоне появилась небольшая спокойная группа пятен, наблюдавшаяся в течение 4-х суток. А уже 20 марта в середине западной полусферы Северного полушария возникла быстро развивающаяся группа пятен, площадь которой 20 марта достигла 420 миллионов долей полусферы (почти три диаметра Земли). Такое быстрое “всплытие” группы пятен не могло остаться без значимого повышения вспышечной активности: за первые двое суток в ней произошли 6 вспышек рентгеновского класса C. Одна из них (C4.8/1N) 20 марта сопровождалась всем “набором явлений”, присущим большим солнечным вспышкам: динамическими радиовсплесками, распространением ударной волны по поверхности Солнца, зарегистрированным в линиях крайнего ультрафиолетового излучения и корональным выбросом вещества. Однако до околоземного космического пространства возмущение от этой вспышки не

дошло. 31 марта ближе к восточному лимбу, в Северном полушарии, появилась еще одна активная область, пятна в которой “продержались” четверо суток. Максимальное наблюдаемое относительное число солнечных пятен отмечено **21 марта (W = 49)**, а минимальное (**W = 0**) – 1–4, 13, 15–17 и 25–30 марта. Вспышечная активность сохранялась на низком уровне (вспышки рентгеновского класса C) 8, 20 и 21 марта и на очень низком уровне в остальные дни. Более 23 выбросов солнечных волокон зарегистрировали коронографы космической обсерватории “SOHO”. На видимом диске Солнца наблюдались две рекуррентные и три новые корональные дыры. Высокоскоростные потоки от них не вызвали

в околоземном космическом пространстве заметных возмущений. Геомагнитное поле было возмущенным 1 и 17 марта, но лишь 1 марта возмущение достигло уровня малой магнитной бури: ее источник – рекуррентный высокоскоростной поток от корональной дыры в конце февраля. На геостационарных орбитах очень высокий поток ($>10^7$ частиц/м²) релятивистских электронов с энергиями больше 2 МэВ регистрировался 1–12 и 19–20 и 25 марта.

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*

Информация

Обнаружен метан на Марсе?

20 июня 2019 г. марсоход “Кьюриосити” вновь зафиксировал выброс большого количества метана. Фоновое содержание метана в марсианской атмосфере, по данным бортовых спектрометров, было достаточно низким (десятилетия доли частиц на миллиард), но в июне зарегистрировано несколько коротких пиков с концентрацией газа в 100 раз большей фоновой. Пока специалисты NASA не могут определить его источник, но считают, что с большой вероятностью его происхождение может быть связано с залежами гидратов метана, которые периодически разрушаются под воздействием каких-то неизвестных факторов. Это – породы с кристаллической структурой, в которых содержится большое количество метана. Они могут дестабилизироваться под воздействием механических или тепловых нагрузок, и тогда метан вырывается в атмосферу через трещины в горных породах.

На Земле этот газ производится, в основном, живыми существами, а после попадания в атмосферу он очень быстро распадается (для Марса это так же справедливо). Получается: если на Марсе есть метан, то он попал туда недавно.

Впервые метан на Марсе обнаружили 15 лет назад в результате проведения наземных наблюдений, позже – с помощью приборов на борту АМС “Марс Экспресс” (ESA). С 2018 г. на орбите вокруг Марса работает новая орбитальная АМС TGO (российско-европейский проект “ЭкзоМарс”; ЗиВ, 2016, № 3), ее главная задача – поиск метана и других малых составляющих марсианской атмосферы. По результатам годовой работы TGO был определен нижний предел фонового значения метана – 0,05 частицы на миллиард. Российские ученые, участвующие в экспериментах на борту TGO, уже начали работу с только что полученными данными приборов, чтобы прояснить новую загадку, заданную “Кьюриосити”.

*По материалам РИА-Новости,
7 июня 2019 г.*