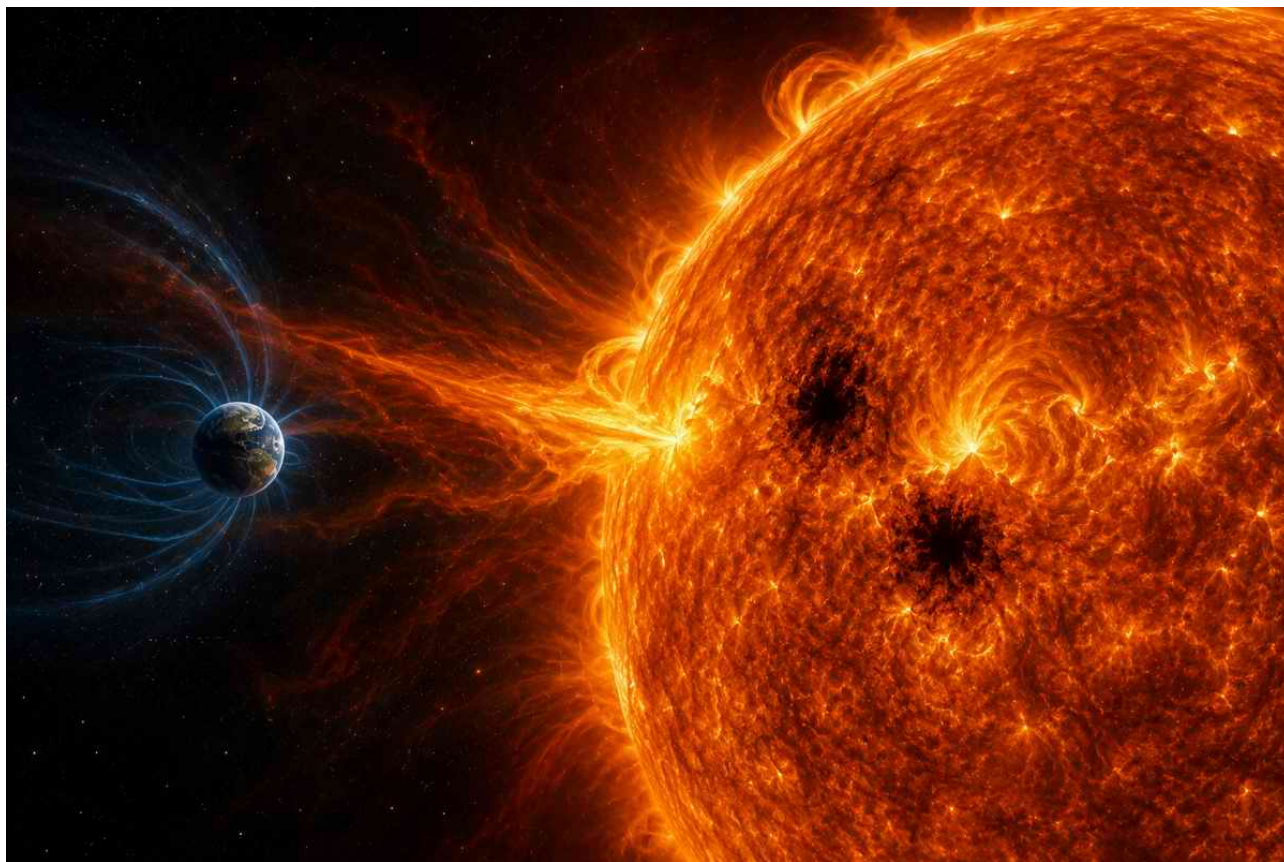


Ученые нашли новый способ прогнозировать солнечные циклы за семь лет до их максимума



Дата публикации: 20.07.2026

Солнце кажется неизменным объектом на небосводе, однако в действительности его активность постоянно меняется. Магнитное поле звезды проходит сложные циклы, сопровождающиеся появлением солнечных пятен, вспышек, выбросов корональной массы и мощных потоков заряженных частиц. Именно эти процессы формируют космическую погоду, которая оказывает влияние не только на околоземное пространство, но и на работу современной технологической инфраструктуры. Новое исследование предлагает оригинальный способ значительно раньше прогнозировать будущую активность Солнца, используя особую фазу завершения солнечного цикла. По мнению авторов работы, такой подход позволит оценивать силу следующего цикла примерно за шесть-семь лет до достижения им максимума.

Результаты исследования представлены на Национальной конференции Королевского астрономического общества Великобритании. Авторы считают, что обнаружили ранее недооцененный этап эволюции солнечного цикла, который способен стать надежным индикатором будущей активности нашей звезды.

Активность Солнца изменяется приблизительно с периодом одиннадцать лет. В течение этого времени магнитное поле постепенно перестраивается, солнечные пятна сначала появляются все чаще, затем достигают максимального количества, после чего начинают исчезать. Одновременно изменяется частота солнечных вспышек, корональных выбросов массы, потоков высокоэнергетических частиц и геомагнитных бурь. После завершения одного цикла начинается следующий, но его продолжительность и интенсивность никогда полностью не повторяют предыдущий.

Именно непредсказуемость солнечных циклов долгое время оставалась одной из главных проблем солнечной физики. Несмотря на многовековые наблюдения, ученые до сих пор не могут с высокой точностью заранее определить, насколько активным окажется следующий цикл. Существующие методы обычно позволяют строить сравнительно надежные прогнозы лишь после наступления солнечного минимума, когда новый цикл уже фактически начинается.

Новая работа предлагает иной взгляд на проблему. Исследовательская группа обнаружила, что наиболее мощные проявления космической погоды не затухают постепенно, как предполагалось ранее. Вместо этого существует своеобразная точка завершения, после которой экстремальные солнечные явления практически одновременно прекращаются. Этот момент исследователи называют фазой отключения или выключения солнечного цикла.

Именно количество солнечных пятен, наблюдаемое в этот период, оказалось тесно связано с будущей интенсивностью следующего одиннадцатилетнего цикла. Анализ архивных данных показал устойчивую статистическую зависимость между параметрами завершающегося цикла и максимальным числом солнечных пятен, которое формируется спустя несколько лет.

Основой исследования стала разработанная ранее модель, получившая условное название солнечные часы. Она позволяет сопоставить реальные нерегулярные изменения активности Солнца с условной шкалой времени, выделяя наиболее важные этапы эволюции магнитного цикла. Благодаря этому удалось определить момент, который ранее практически не использовался при прогнозировании солнечной активности.

Полученная зависимость позволяет существенно увеличить горизонт прогнозирования. Если традиционные модели требуют ожидания наступления солнечного минимума, новый подход способен дать предварительную оценку силы будущего цикла значительно раньше. Такой выигрыш во времени особенно важен для отраслей, напрямую зависящих от космической погоды.

Солнечные пятна представляют собой области чрезвычайно сильных

магнитных полей на поверхности Солнца. Именно они становятся источниками наиболее мощных солнечных вспышек и выбросов корональной массы. Во время подобных событий в межпланетное пространство выбрасываются миллиарды тонн плазмы, которые, достигая Земли, способны вызывать магнитные бури различной интенсивности.

Последствия таких явлений давно перестали быть исключительно научным интересом. Космическая погода влияет на работу спутников связи, навигационных систем, космических аппаратов, радиосвязи, авиации, электрических сетей и высокоточных систем синхронизации времени. Особенно чувствительными к сильным геомагнитным возмущениям остаются орбитальные спутниковые группировки, обслуживающие современные телекоммуникации и глобальные навигационные системы.

Одновременно возрастают риски для пилотируемой космонавтики. Во время мощных солнечных вспышек существенно увеличивается поток высокоэнергетических частиц, представляющих потенциальную опасность для экипажей космических аппаратов и будущих межпланетных экспедиций. Именно поэтому долгосрочное прогнозирование солнечной активности рассматривается как одна из ключевых задач современной космической науки.

Исследователи также считают, что новый метод поможет глубже понять работу солнечного динамо — фундаментального физического механизма, отвечающего за генерацию магнитного поля Солнца. Несмотря на десятилетия исследований, многие детали этого процесса остаются неизвестными. Определение точного момента формирования магнитных структур нового цикла позволит проверить существующие теоретические модели и уточнить механизмы эволюции солнечного магнитного поля.

В настоящее время ученые продолжают наблюдения за двадцать пятым солнечным циклом. До предполагаемой точки его завершения остается около двух лет, поэтому нынешние оценки следующего цикла пока носят предварительный характер. Согласно первым расчетам, двадцать шестой солнечный цикл может оказаться умеренным и, вероятнее всего, будет сопоставим по мощности с текущим или несколько слабее. Предполагаемое максимальное число солнечных пятен оценивается примерно в диапазоне от ста до ста двадцати, однако окончательные выводы можно будет сделать только после достижения Солнцем новой точки завершения цикла.

Дополнительный интерес вызывает тот факт, что предложенный метод уже успешно проявил себя при анализе текущего солнечного цикла. Полученные ранее расчеты указывали, что двадцать пятый цикл окажется активнее ряда других прогнозов, что впоследствии подтвердилось наблюдениями. Именно в

период его максимума в последние годы были зарегистрированы мощные геомагнитные бури, сопровождавшиеся необычайно яркими полярными сияниями, наблюдавшимися далеко за пределами традиционных полярных широт.

Современная солнечная физика все активнее объединяет данные космических обсерваторий, наземных телескопов, математического моделирования, магнитогидродинамики, искусственного интеллекта и многолетних архивов наблюдений. Новый метод прогнозирования показывает, что даже хорошо изученные процессы могут скрывать ранее незамеченные закономерности. Если дальнейшие исследования подтвердят обнаруженную связь между фазой завершения солнечного цикла и будущей активностью Солнца, человечество получит один из наиболее ранних и точных инструментов прогнозирования космической погоды, позволяющий заранее готовиться к воздействию солнечной активности на технологическую инфраструктуру Земли и будущие космические миссии.