

Новая модель объясняет 11-летний цикл и полярные сияния.

Магнитное поле Солнца создает солнечные пятна на поверхности звезды и вызывает солнечные бури, которые недавно осветили небо удивительными полярными сияниями. Однако точный механизм генерации этого поля остается загадкой, над которой астрономы ломают голову уже несколько веков, начиная с итальянского астронома Галилео Галилея, который впервые наблюдал солнечные пятна в начале XVII века и заметил, как они изменяются со временем.

Исследователи, работающие над междисциплинарным проектом, предложили новую теорию в статье, опубликованной в среду в журнале *Nature*. В отличие от предыдущих исследований, предполагавших, что магнитное поле Солнца зарождается глубоко внутри звезды, новое исследование утверждает, что источник магнитного поля находится гораздо ближе к поверхности.

Созданная модель может помочь ученым лучше понять 11-летний солнечный цикл и улучшить прогнозирование космической погоды, которая может нарушать работу GPS и спутников связи, а также вызывать полярные сияния, радующие наблюдателей ночного неба.

"Эта работа предлагает новую гипотезу о том, как генерируется магнитное поле Солнца, которая лучше соответствует наблюдениям, и, как мы надеемся, может быть использована для более точного прогнозирования солнечной активности," отметил Даниэль Леконет, доцент кафедры инженерных наук и прикладной математики Школы инженерии МакКормика при Северо-Западном университете и член Центра междисциплинарных исследований и исследований в астрофизике.

Солнечные пятна помогают ученым отслеживать активность Солнца. Они являются источником мощных вспышек и выбросов, которые высвобождают свет, солнечный материал и энергию в космос. Недавняя солнечная буря свидетельствует о приближении Солнца к "солнечному максимуму" — периоду в 11-летнем цикле, когда наблюдается наибольшее количество солнечных пятен.

Новая теория предполагает, что магнитное поле может генерироваться на глубине около 32 100 километров под поверхностью Солнца, что значительно ближе к поверхности, чем предполагалось ранее. Другие модели предполагали, что источник поля находится на глубине около 209 200 километров.

Разработанная модель также учитывает явление торсионных колебаний — магнитно-

управляемых потоков газа и плазмы внутри и вокруг Солнца, которые способствуют формированию солнечных пятен. Эти колебания также имеют 11-летний цикл, подобно солнечному магнитному циклу.

"Солнечные наблюдения дали хорошее представление о том, как материал перемещается внутри Солнца. Для наших суперкомпьютерных расчетов были решены уравнения, чтобы определить, как изменяется магнитное поле внутри Солнца в зависимости от наблюдаемых движений," пояснил Леконет.

Важным достижением стало разработка новых численных алгоритмов для проведения расчетов. Ведущий автор статьи Джейф Васил, профессор из Эдинбургского университета в Великобритании, придумал эту идею около 20 лет назад, но на разработку алгоритмов ушло более 10 лет, и для проведения симуляций потребовался мощный суперкомпьютер NASA.

Начальные результаты являются интригующими и помогут в дальнейшем развитии моделей и исследований. В комментарии к исследованию Эллен Цвайбелль, профессор астрономии и физики Университета Висконсин-Мэдисон, отметила, что команда добавила "провокационный ингредиент в теоретическую смесь, который может стать ключом к разгадке этой астрофизической загадки."