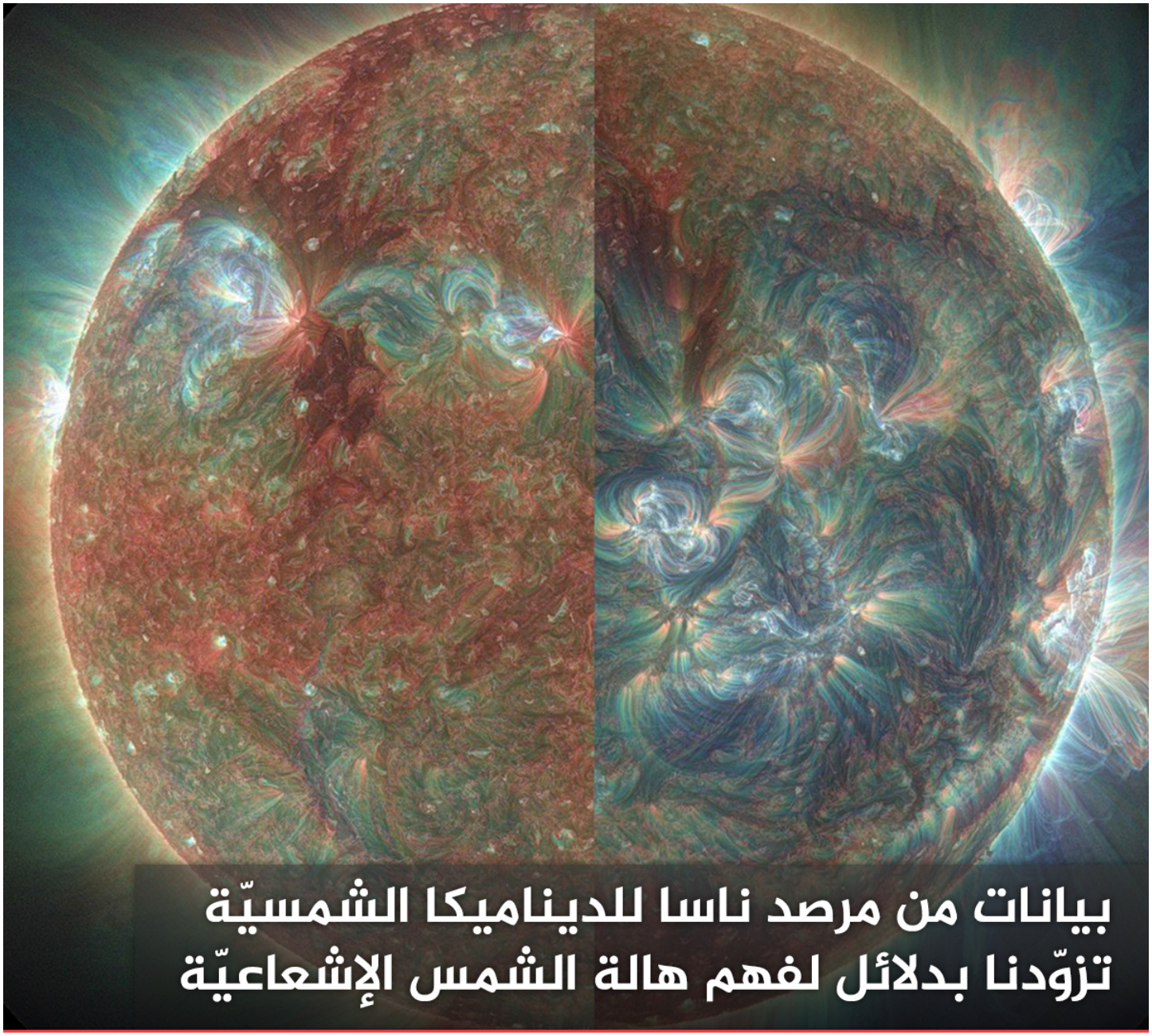
بيانات من مرصد ناسا للديناميكا الشمسيّة تزوّدنا بدلائل لفهم هالة الشمس الإشعاعيّة



تُغيّر الدورة الشمسيّة "الهالة الشمسيّة" المعروضة في الصورة من مَجمع التصوير الجوّي (Atmospheric Imaging Assembly AIA –) في المرصد الديناميكيّ الشمسيّ بإشعاع فوق بنفسجيّ شديد باقترابنا لآخر نشاط شمسيّ أصغريّ وذلك في أيار/مايو 2010 (في النصف الأيسر) وخلال الفترة الشمسيّة الأعظميّة الحاليّة في كانون الأوّل/ ديسمبر 2014 (في النصف الأيمن)، وتتكوّن كلّ من الصور ذات الثلاثة ألوان والصور بالقنوات الخضراء والزرقاء من عدّة محاولات رصد تمّت باستخدام ثلاث قنوات لمَجمع التصوير الجوّي (AIA) وهي: 171و193و211 Å كلٌّ على حدى، وهي تتناغم مع أكثر خطوط الانبعاث وضوحاً Fe IX و Fe XII و Fe XIV، إذ تتكوّن بدرجات حرارة بين ما يقارب 0.7–1.2 و2.0 ميغا كلفن.

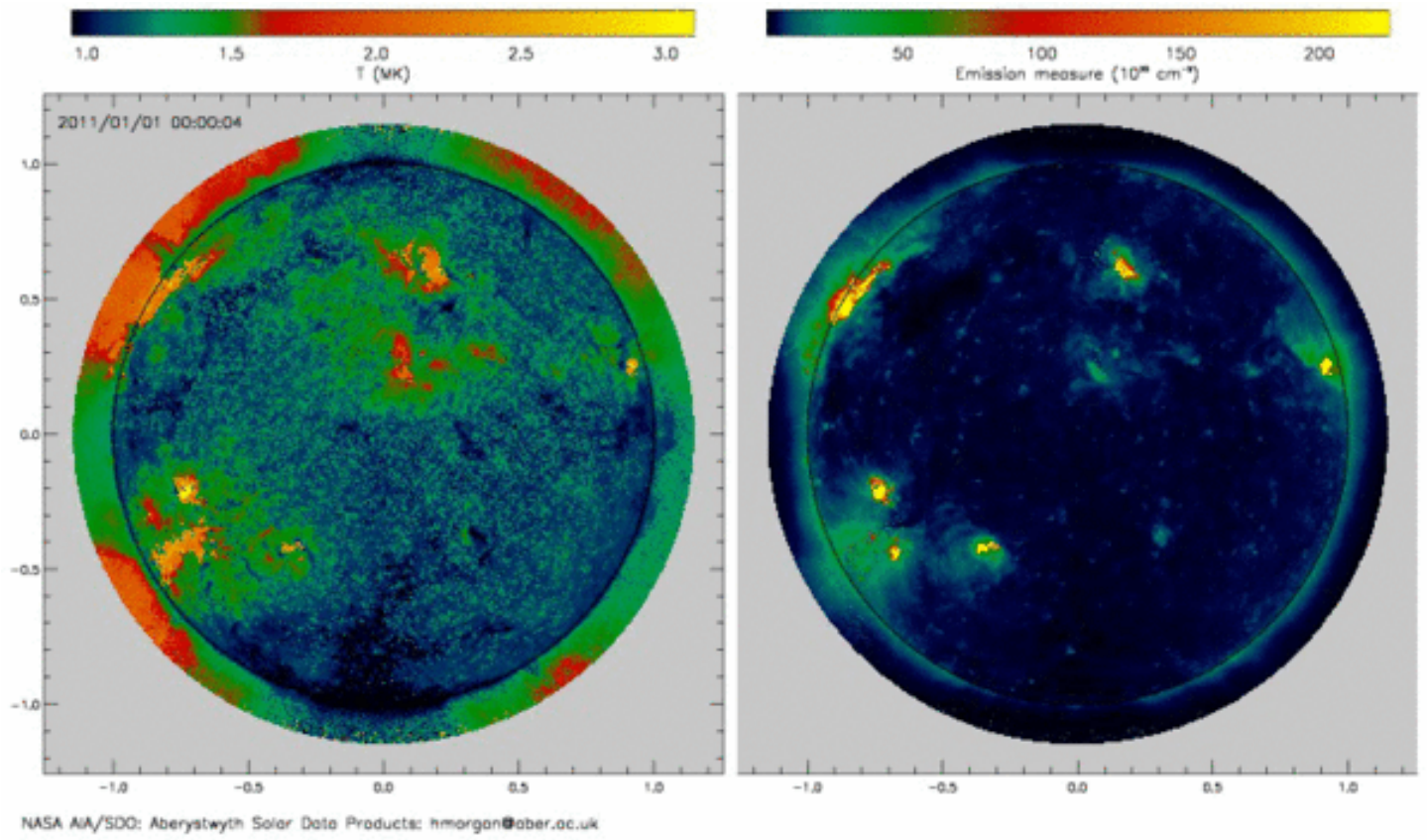
حقوق الصورة: Morgan et al. Sci. Adv. 2017;3: e160205

استخدم باحثان من جامعة أبيريستويث **Aberystwyth University** في المملكة المتحدة بيانات من المرصد الشمسيّ الديناميكيّ (**Solar Dynamic Observatory**) التابع لناسا لمعرفة المزيد عن سلوك هالة الشمس على مدى مراحل مختلفة من دورتها التي تستغرق أحد عشر عاماً، ويَصِفُ كلٌّ من الباحثين هو مورجان **Huw Morgan** ويورا تارويان **Youra Taroyan** في بحث نُشر على الموقع المفتوح ساينس أدفانسيس (**Science Advances**) خصائصاً للشمس رصداها على مرّ فترة زمنيّة، فقد اكتشفا "الهالة الصامتة" وإمكانيّة تأثيرها علينا هنا على كوكب الأرض.

وبحسب ملاحظة الباحثين فإنّ معظم البحوث التي تخصّ هالة الشمس لم تُغطِّ إلّا جزءاً صغيراً نسبيّاً من مجموعة البيانات حتى اليوم، وهذا ما يزوّدنا برؤية محدودة عن ما يحدث للشمس على مدى فترات أطول من الزمن وتحديداً على مدى دورة كاملة للهالة.

وبفضل المرصد الشمسيّ الديناميكيّ التابع لناسا تمكّن الباحثان الآن من الاطّلاع على بيانات تغطّي الفترة الزمنيّة ما بين عامي 2010 و2017 والتي تُشكّل جزءاً كبيراً من الدورة، ولقد عرف العلماء منذ فترة أنّ الهالة تخضع لدورات شمسيّة مُدّة إحداها تقارب أحد عشر عاماً، إذ يزداد التوهّج الشمسيّ ويتناقص على مدى كلّ دورة، وحتّى الآن لا توجد طريقة بإمكانها قياس ما يحدث أثناء دورة واحدة لشرح التغيُّرات الطارئة عليها.

كما ركّز الباحثان في تحليلهما للبيانات على ما يدعوه العلماء بـ "الهالة الصامتة"، وهو الجزء الذي يبقى هادئاً نسبيّاً من الهالة، بينما تظهر البقع الشمسيّة قي مناطق أُخرى، وقد لاحظ الباحثان أنّ المنطقة الخاضعة للبحث ما هي إلّا منطقة صغيرة نظراً للمناطق الأكثر جذباً للانتباه التي تتكوّن فيها البقع الشمسيّة، كما أنّهما عاينا الإشعاع فوق البنفسجيّ الشديد المنبعث من مناطق مختلفة من الهالة، وقد نقلا أنّهما وجدا أنّ "الهالة الصامتة" هي المسؤولة عن إطلاق الأشعّة فوق البنفسجيّة أثناء الدورة وأنّ المناطق الأكثر نشاطاً أظهرت تقلّبات أكثر، ولكنّهما وجدا أيضاً أنّ قياس الانبعاث الرئيسيّ لكلّ من "الهالة الصامتة" والمناطق الأكثر نشاطاً كان "ثابتاً بشكل ملحوظ" على حدّ تعبيرهما، وقد لاحظ الباحثان أنّ تلك النتائج توضّح لنا أنّ مراقبة البقع الشمسيّة ليست بالطريقة الكافية للتنبّؤ بانبعاث الأشعّة الفوق بنفسجيّة، إذ يتطلّبنا المزيد من القياسات والدراسة لفهم أفضل للعوامل المشاركة.



فيلم عن قياس حرارة الهالة وانبعاثاتها على مدى فترة زمنيّة قدرها أربعة أيّام خلال عام 2011 كما نُقل عن بيانات لتحليل إشعاع فوق بنفسجيّ شديد من مَجمع التصوير الجوّيّ في المرصد الشمسيّ الديناميكيّ. حقوق الصورة: Data from the NASA AIA/SDO mission, analysis technique based on Hannah & Kontar, processing & visualisation Huw Morgan ((Aberystwyth University.

موجز

نقارن من خلال اختصار مجموعة ضخمة من البيانات تمتد ما بين عامي 2010–2017، متوسّط تغيّرات درجات الحرارة وقياس الإنبعاث (**EM**) والمجال المغناطيسيّ للغلاف الضوئيّ التحتيّ للهالة الشمسيّة (**photospheric**) على مدى النشاط في آخر دورة.

يرتفع متوسّط درجة الحرارة للهالة الصامتة من 1.4 إلى 1.8 ميغا كلفن، بينما يتزايد قياس الانبعاث بنسبة تقارب 50% من بدء النشاط الشمسيّ الأصغريّ وحتّى بلوغ النشاط الأعظميّ.

تؤدي الزيادة في مركبة درجة الحرارة العليا بمقدار يقارب 3 ميغا كلفن أثناء فترة النشاط الشمسيّ الأعظميّ إلى زيادة في متوسّط درجة حرارة "الهالة الصامتة"، بينما تبقى درجة حرارة الكتلة البلازميّة تقارب 1.6 ميغا كلفن على امتداد فترة الدورة.

ويرتفع متوسط المقدار المكانيّ للمجال المغناطيسيّ للشمس الصامتة بمقدار 1.6 غاوس عام 2011 ليبلغ ذروته وصولاً إلى 2.0 غاوس عام 2015، وتختلف ظروف المناطق النشطة بشكل كبير ولكنّ متوسطها يبقى ثابتاً تقريباً على مدى فترة الدورة على الرغم من وجود تناقصٍ بنسبة ثابتة في انبعاث درجات الحرارة العليا في المناطق النشطة (3 ميغا كلفن تقريباً) ما بين ذروة النشاط الأعظميّ الشمسيّ

والوقت الحاضر.

يترابط كلّ من متوسّط درجات حرارة المناطق النشطة وقياس الانبعاث ومقدار المجال المغناطيسيّ بشكل كبير، وتُظهر العلاقة بين البقع الشمسيّة أو المناطق النشطة وظروف "الهالة الصامتة" التأثير الهامّ للبقع الشمسيّة المضمحلة في تحديد التغيّرات المناخيّة العالميّة على الرغم من أنّنا لم نجد تأخيراً ملحوظاً بين تغيرات المناطق النشطة وشدة المجال المغناطيسيّ للشمس الصامتة.

تُحدِّد الهالة الصامتة على مدى أغلب فترة الدورة مساهمة الهالة الحارّة بالانبعاث الشديد للأشعّة فوق البنفسجيّة بينما تحدّد المناطق النشطة التقلّبات الكبيرة، ولا يمكن التنبّؤ بالإشعاع الشمسيّ للأشعّة فوق البنفسجيّة من خلال دلائل البقع الشمسيّة وحدها ما يسلّط الضوء على حاجتنا لقياسات متتابعة.

- التاريخ: 2017-07-22
- التصنيف: النظام الشمسي

#الشمس #المرصد الديناميكي الشمسي #الدورة الشمسية #البقعة الشمسية

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - عمر عليا
- مُراجعة
  - ريم محمد
- تحرير
  - أحمد كنينة
- تصميم
  - علي ناصر عمير
- نشر
  - مي الشاهد