

تشكيل العواصف الرعدية:

ماذا تقول بيانات بخار الماء التجمعي (PWV) المستخلصة باستخدام

تقنية ال (GNSS)؟



فدوى الشواف، لمشروع TRYAT

كم مرة شاهدت العواصف الرعدية؟

هل تتساءل ما هي وكيف تتشكل؟

في هذا الفيديو، سنتحدث عن العواصف الرعدية وعلاقتها ب PWV ، بخار الماء التجمعي. العاصفة الرعدية هي حالة طقس قصيرة الأمد تتضمن هطول أمطار غزيرة مصحوباً برعد وبرق ورياح عاصفة قوية. على الصعيد العالمي، هناك ما يقدر بنحو 16 مليون عاصفة رعدية كل عام، وفي أي لحظة، هناك ما يقرب من 2000 عاصفة رعدية قيد النشوء. في ألمانيا، تظهر الإحصاءات بين 20 و35 يوماً من العواصف الرعدية في السنة. عادة ما تحدث العواصف الرعدية في الصيف، وعلى الأرجح في فترة ما بعد الظهر، ولكن يمكن أن تنشأ أيضاً في فصل الشتاء.

لتكوين العاصفة الرعدية، يجب توفر هذه الشروط الثلاثة: الرطوبة، أي الماء وبخار الماء، وعدم الاستقرار في الغلاف الجوي، والحمل الحراري.

تتطور العواصف الرعدية في ظل ظروف مختلفة. من الحالات المحتملة هي ما يلي: في يوم مشمس، تنتقل بالتبخر كمية وافرة من الماء إلى طبقة التروبوسفير. هذه الرطوبة ضرورية لهطول الأمطار. يشير عدم الاستقرار في الغلاف الجوي إلى ارتفاع مستمر للهواء الدافئ الخفيف إلى الطبقات العليا. تسمى حركة الهواء الدافئ صعوداً بالحمل الحراري، وتحدث بسبب ارتفاع درجات الحرارة أو نشوء جبهات الطقس أو وجود الجبال.

لأنخذ الحالة الأولى كمثال. عندما يكون الجو دافئاً جداً بالقرب من سطح الأرض وبارداً في الطبقات العليا من التروبوسفير، يتسبب هذا التدرج في درجة الحرارة في ارتفاع الهواء الرطب الدافئ إلى الأعلى بسرعة. هذا الإمداد المستمر للهواء الدافئ إلى الطبقات التروبوسفيرية العليا يسبب تكثفاً اطرادي مما يؤدي إلى تشكيل سحب ركامية تنمو بسرعة إلى أجام أكبر حتى تصبح ثقيلة جداً. يمكن أن تكون هذه السحابات رعدية متأينة بسبب الاصطدام المستمر لجسيمات الجليد المتحركة فيظهر اصطدامها على شكل برق ورعد. عندما لا تستطيع السحب سحب المزيد من الرطوبة، فإنها تبدأ في الإمطار.

كيف يبدو ال PWV قبل وبعد العاصفة الرعدية؟ دعنا نرى ما تقول البيانات:

في هذا الشكل، يعرض المحور الأيسر قيم PWV لمدة ستة أيام في يونيو 2019، المقدرة باستخدام بيانات GNSS بمعدل زمني مقداره 15 دقيقة، بالقرب من برلين، ألمانيا. يُظهر المحور الأيمن قيم الترسيب لكل ساعة مقدمة من خدمة الطقس الألمانية (DWD).

من خلال خدمة الطقس، نعلم أن عاصفة رعدية شديدة حدثت يوم 11 يونيو بعد الساعة 20:00 بالتوقيت العالمي. تظهر قيم هطول الأمطار من خلال الأعمدة الوردية. نرى هنا قبل أن تضرب العاصفة، يبدأ PWV في الزيادة بسرعة في وقت قصير حتى يصل إلى الحد الأقصى. عندما تكون الظروف مناسبة وتكون الغيوم ثقيلة بما يكفي، يبدأ هطول الأمطار. تظهر الأبحاث أن زيادة حادة في PWV تظهر قبل حدث أمطار غزيرة. غالباً ما يحدث أن تتزامن ذروة PWV مع بداية هطول الأمطار. في الشكل، نرى هذا يحدث مرتين، في 11 و 12 يونيو. على الرغم من أننا نرى قيمة مرتفعة لل PWV في هذه الفترة الزمنية، لم يحدث تساقط للأمطار. يمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

يبقى الماء أو بخار الماء في الغلاف الجوي لمدة ثمانية أيام فقط في المتوسط. لذا، قد يسقط المطر لاحقاً أو قد يتحرك البخار والغيوم مع الريح وتتساقط في مكان آخر. على الرغم من أن العواصف الرعدية مألوفة ولا تشكل تهديداً في العادة، إلا أن العواصف الرعدية الشديدة خطيرة وتسبب، من بين أمور أخرى، خسائر بمليارات الدولارات سنوياً في الملكيات والزراعة. تعتبر درجة تأثر العواصف الرعدية الشديدة بالمناخ المتغير سبباً متزايداً للقلق والبحث. هذا كل شيء في فيديو اليوم. شكراً لمشاهدتكم!