

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 1. prosince 2023

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

VĚDCI ZAZNAMENALI EXTRÉMNĚ ENERGETICKOU KOSMICKOU ČÁSTICI. JEJÍ PŮVOD JE NEJASNÝ

Částicová fyzika je podivnější, než by se mohlo zdát. Vědci z mezinárodní observatoře Telescope Array, kde je zapojen také vědec z Fyzikálního ústavu AV ČR, zachytili extrémně energetickou částici, která byla pojmenována "Amaterasu" podle japonské nebeské bohyně Slunce. Původ takto vysokoenergetické částice zůstává záhadný, protože zpětné sledování směru příletu nevede k žádnému zřejmému zdroji, například galaxii.

Objev částice Amaterasu se uskutečnil 27. května 2021, popisuje jej nedávné vydání odborného časopisu [Science](#) a je bez nadsázky převratný.

Tato částice kosmického záření totiž více než milionkrát překonává energii, kterou lze vyvinout v pozemských urychlovačích. Bezprecedentní energie, kterou vykazala, je přibližně 40milionkrát vyšší než protony produkované urychlovačem LHC ve švýcarském CERN – Evropské organizaci pro jaderný výzkum.

Při zachycení této vzácné události sehrál klíčovou roli experiment Telescope Array, který se nachází v americkém Utahu. Skládá se ze soustavy povrchových detektorů s 507 stanicemi a tří fluorescenčních detektorů, které měří rozsáhlé atmosférické spršky vznikající při interakci kosmického záření s jádry plynů zemské atmosféry.

„Takto vysokoenergetické částice se objeví jen jednou za tisíc let na kilometr čtvereční, takže máme velké štěstí, že jsme je mohli detekovat,“ vysvětluje Federico Urban z Fyzikálního ústavu AV ČR, který se na mezinárodním experimentu podílí již více než deset let. Srovnání s předchozími vysokoenergetickými událostmi kosmického záření z let 1991, 1993 a 2001 poukazuje na význam objevu Amaterasu, protože se svou energií řadí na druhé místo hned za částici Oh-My-God zachycenou v roce 1991.

Přišla z ničeho

Směr příletu Amaterasu, nedaleko roviny Mléčné dráhy, znamená, že zde existuje silný vliv magnetického pole naší Galaxie, což představuje problém pro přesné určení zdroje.

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Petra Köppl
Fyzikální ústav AV ČR
koppl@fzu.cz
+420 603 706 597

„Když se podíváte na oblohu směrem, odkud Amaterasu přiletěla, není tam nic. Vysvětlení, že trajektorie částice, i když se jedná možná o velmi těžké jádro, by se mohla natolik změnit vlivem silného galaktického magnetického pole, docela nesedí. Různými metodami prokazujeme, že skutečně přišla z „ničeho“. Není například možné, aby částice přišla z M87, jednoho z největších možných zdrojů částic. Je to tedy celé tak trochu záhada,“ vysvětluje Federico Urban, specialista na magnetická pole v naší Galaxii i mimo ni, který je jedním ze spoluautorů článku v Science.

Analýza události vyvolala zajímavé otázky týkající se možných zdrojů takového kosmického záření o ultravysokých energiích (UHECR). Vědci navrhují několik vysvětlení, včetně silnějších než očekávaných magnetických polí nebo existence neznámé fyziky částic při vysokých energiích.

„Jde o to, že model magnetického pole, který nám říká, kde máme hledat, může být chybný, nebo mohou existovat magnetická pole mimo naši Galaxii, která jsou silnější, než si myslíme. A pokud tam jsou, je to velmi zajímavé, protože víceméně rozumíme tomu, jak se magnetická pole v galaxiích tvoří, ale pokud tam není téměř nic, vytvořit magnetická pole mimo kupy galaxií je velmi obtížné, není pro to důvod,“ sdělil Federico Urban, který vyvinul metody k ověření myšlenky, že by v prázdných oblastech vesmíru mohla existovat magnetická pole.

Detekce Amaterasu otevírá nové možnosti výzkumu nejenergetičtějších jevů ve vesmíru a nabízí vhled do mechanismů urychlování UHECR. Vědci se budou dál potýkat se záhadami, které tyto částice obklopují. Událost Amaterasu však představuje milník ve snaze jim porozumět.

Více informací: **Federico Urban, Ph.D.** (hovoří italsky a anglicky)
Fyzikální ústav AV ČR
urbanf@fzu.cz
+420 792 583 299

Publikace: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abo5095>