

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Obserwacje promieniowania gamma najwyższych energii stanowią nie lada wyzwanie dla astronomów. Te najbardziej energetyczne fotony nie docierają do powierzchni Ziemi, a ich mała liczba – w czasie jednej godziny na powierzchnię około 1500 m² pada jeden foton o energii powyżej 100 GeV – sprawia, że ewentualne satelitarne detektory promieniowania musiałyby posiadać potężne rozmiary, a czas obserwacji byłby bardzo długi. Wysokoenergetyczne fotony oddziałują jednak z górnymi warstwami atmosfery ziemskiej, tworząc kaskadę naładowanych cząstek wtórnych. Te ostatnie zaś poruszają się z prędkością większą od prędkości światła w atmosferze emitując błyski niebieskiego światła tzw. promieniowanie Czerenkowa. Fotony promieniowania Czerenkowa docierają do powierzchni Ziemi i dzięki wykorzystaniu odpowiednich teleskopów, mogą być zarejestrowane przez astronomów. Rekonstruując zdarzenia możliwe staje się pośrednie wykrycie fotonów gamma o energiach sięgających dziesiątek teraelektronowotrów (1 TeV = 10¹² eV).

Opisaną technikę obserwacji wykorzystują dwa wymienione w projekcie obserwatoria: położony w Afryce na Wyżynie Khomas H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System) oraz znajdujący się na hiszpańskiej La Palmie MAGIC (Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov Telescopes). Pięć teleskopów działających w ramach obserwatorium H.E.S.S. oraz dwa wchodzące w skład obserwatorium MAGIC przyczyniły się do odkrycia szeregu nowych źródeł promieniowania gamma najwyższych energii. Aktualnie znanych jest ponad 160 takich obiektów, ale do roku 2004 było ich tylko 13. Oba obserwatoria uzupełniają się wzajemnie: H.E.S.S. prowadzi obserwacje nieba południowego, MAGIC - północnego.

Obserwacje astronomiczne prowadzone w ramach obu projektów skupiają się przede wszystkim na badaniu pochodzenia (źródeł) cząstek promieniowania kosmicznego oraz jego roli we Wszechświecie. Studia te koncentrują się na badaniu obiektów takich jak pozostałości po wybuchach supernowych, mgławice pulsarowe, pulsary, mikro-kwazary, rejony aktywnego formowania się gwiazd, galaktyki gwiazdotwórcze, radio-galaktyki, blazary i inne galaktyki aktywne, czy błyski gamma. Dodatkowo prowadzone są badania poświęcone pozagalaktycznemu polu magnetycznemu oraz międzygalaktycznemu promieniowaniu tła i fizyce fundamentalnej uwzględniające poszukiwanie cząstek ciemnej materii, czy też testowanie naruszalności niezmienniczości Lorentza.

Prace naukowe prowadzone przez polskich astrofizyków w ramach projektu "Astrofizyka bardzo wysokich energii z wykorzystaniem obserwatoriów H.E.S.S. i MAGIC" będą kontynuacją dotychczasowego udziału polskich naukowców w eksperymentach H.E.S.S. i MAGIC. Warto podkreślić, że polscy badacze uczestniczą aktywnie we wszystkich pracach realizowanych w ramach współpracy H.E.S.S. i MAGIC uwzględniając: rekonstrukcję, analizę i interpretację danych obserwacyjnych zebranych przez instrumenty, teoretyczne modelowanie własności fizycznych obserwowanych obiektów na podstawie wysokoenergetycznych obserwacji, organizowanie, we współpracy z innymi obserwatoriami i instrumentami, wielozakresowych kampanii obserwacyjnych, pisanie publikacji wykorzystujących dane zgromadzone przez H.E.S.S. i MAGIC, czy samą prezentację wyników podczas międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych i spotkań roboczych. Dotychczasowe wyniki badań opublikowane zostały w ponad 200 recenzowanych artykułach naukowych, również na łamach tak prestiżowych czasopism jak Science czy Nature.