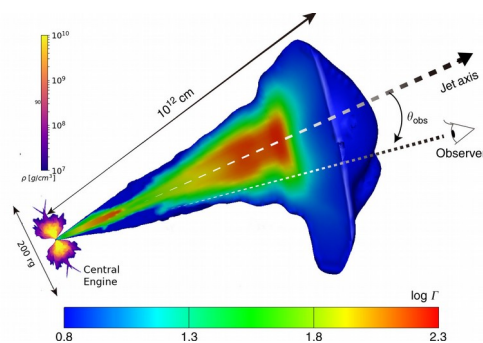


Rozbłyski gamma są zjawiskami astronomicznymi rejestrowanymi w zakresie najwyższych energii. Fotony gamma, o energiach rzędu megaelektronowoltów, nadchodzą do nas z punktowych źródeł rozłożonych równomiernie na całym niebie, a typowy rozbłysk ma formę krótkiego pulsu, trwającego około minuty. Ponieważ atmosfera Ziemi nie przepuszcza wysokoenergetycznego promieniowania, rozbłyski te rejestrowane są za pomocą teleskopów satelitarnych, umieszczonych na orbicie okołoziemskiej (zob. Gehlers i in. 2004). Całkowita energetyka zjawiska, czyli zintegrowany strumień promieniowania na jednostkę powierzchni detektora, wskazuje na fakt, iż mamy tu do czynienia z niezwykle silnymi eksplozjami, w których w bardzo krótkim czasie wydzielana jest olbrzymia moc. W kosmosie istnieje tylko jeden sposób na uzyskanie tak wielkiej energii: rozerwanie gwiazdy (Paczyński 1986).

Własności rozbłysków gamma długich i krótkich

Typ	Średni czas trwania	Maksimum energii [keV]	Pochodzenie
Długi	25 s	$\text{Log}(E_{\text{peak}}) = 2,2$	Kolaps gwiazdy
Krótki	0,7 s	$\text{Log}(E_{\text{peak}}) = 2,7$	Zderzenie dwóch gwiazd zwartych

Już od lat 1990-tych wiadomo, że rozbłyski gamma powstają najczęściej w odległych galaktykach, a wiele z nich jest powiązanych z wybuchami supernowych. Muszą to być jednak supernowe specjalnego typu (tylko około 10 procent z nich spełnia odpowiednie kryteria), ponieważ jądro zapadającej się gwiazdy powinno utworzyć czarną dziurę, otoczoną dyskiem utworzonym z resztek materii obracającej się otoczki. To właśnie akrecja materii na obracającą się czarną dziurę jest w stanie dostarczyć energii tak olbrzymiej, jak ta rejestrowana w wypadku rozbłysku gamma. Proces ten jest stosunkowo długi (kilkadziesiąt - kilkaset sekund).



Schemat powstawania rozbłysków gamma. Z "centralnego silnika" w którym rezyduje czarna dziura, wypływa struga plazmy o prędkości relatywistycznej (czynnik Lorentza ok. 100). Struga ta emituje promieniowanie gamma w kierunku obserwatora.

Inną możliwością wyprodukowania rozbłysku gamma o krótszym czasie trwania jest zderzenie dwóch gwiazd neutronowych. Powstaje wówczas często przejściowa niestabilna struktura, która pod wpływem grawitacji tworzy czarną dziurę. Otaczające ją resztki gęstej materii tworzą dysk, wypełniony cząstkami elementarnymi i neutronami. Proces akrecji z udziałem pola magnetycznego umożliwia wykorzystanie energii rotacyjnej z czarnej dziury i wyrzut strugi plazmy (zob. Janiuk i Yuan, 2010). Struga ta (dżet) emituje wysokoenergetyczne promieniowanie.

## Literatura:

1. GEHLERS N., ET AL. 2004, ASTROPHYSICAL JOURNAL, 611, 1005 „THE SWIFT GAMMA RAY BURST MISSION”
2. PACZYŃSKI B., 1986, ASTROPHYSICAL JOURNAL, 308, L43, „GAMMA RAY BURSTS AT COSMOLOGICAL DISTANCES”
3. JANIUK A., YUAN Y.-F., 2010, ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS, 509, 55 „THE ROLE OF BLACK HOLE SPIN AND MAGNETIC FIELD THREADING THE UNSTABLE NEUTRINO DISK IN GAMMA RAY BURSTS”

