

Amandzie Porcie,
Magdalenie Posiadale
i Monice Pieńkos

A może Betelgeza już wybuchła,
tylko wieść o tym nie dotarła jeszcze
do naszego zakątka Galaktyki?



Ciąg reakcji kończący się emisją fotonu
przez scyntylator nie został, jak dotąd,
dobrze zbadany.

Jeszcze jedna twarz greja

Czekanie. Czeką w ciemności, ciągle gotowy, wzbudzi go najbliższy sygnał. A ona, choć w krótkim spazmie mogłaby nadać sens jego czekaniu, wciąż je przedłuża.

Ten detektor nie budzi wielkich emocji w środowisku naukowym. Zespół doświadczalny liczy kilka dziesiątek ludzi, zresztą od lat tych samych. Strumyczek prac naukowych wzmiankowanych na rzadko aktualizowanej stronie urywa się na roku 2008. Urządzenie nazwę ma niepoetyczną, LVD, co jest skrótem od angielskiego określenia *Large Volume Detector*, czyli „detektor dużej objętości”. Siedzi sobie w podziemnym laboratorium badawczym w Gran Sasso we Włoszech i od dwudziestu lat nie robi nic. Czeką na wybuch supernowej.

Na niebie i pod ziemią. A kiedy już zaczną się dziać, najwięcej dziać się będzie tam, gdzie nie sięga wzrok.

Detektor LVD składa się z 840 stalowych komórek, z których każda wypełniona jest ponad toną scyntylatora. Przychodzące z supernowej neutrino o energii kilku megaelektronowoltów najpierw wzbudzi cząsteczki węglowodorów aromatycznych wypełniających detektor; energia ta zostanie następnie przekazana cząsteczkom $C_{15}H_{11}NO$. Cząsteczki te wrócą do stanu podstawowego, emitując foton z zakresu widzialnego, o częstotliwości odpowiadającej światłu niebieskiemu. Światło to wzbudzi następnie cząsteczki $C_{24}H_{16}N_2O$, które deekscytują się, emitując światło o większej długości fali, łatwiej wzmacniane w „patrzających” na zbiornik przez małe, pleksiglasowe okienko fotopowielaczach produkcji radzieckiej; wzmocniony sygnał trafi w końcu na fotodiody zamieniającą sygnał optyczny na elektryczny, co już łatwo będzie rejestrować.

Mała część greja. Należy się cieszyć, że odległość do Betelgezy wynosi aż 600 lat świetlnych. Gdyby było to 25 lat świetlnych, wysokoenergetycznych cząstek docierających do Ziemi byłoby tak wiele, że stanowiłyby one zagrożenie dla życia podobne do promieniowania po wybuchu jądrowym. Z tej perspektywy nasz zakątek Wszechświata wydaje się stosunkowo komfortowy.

Betelgeza, czerwony olbrzym, odległy około 600 lat świetlnych od Słońca, może w każdej chwili w gigantycznej eksplozji przekształcić się w czarną dziurę. Powodem takiej eksplozji będzie utrata równowagi hydrodynamicznej we wnętrzu gwiazdy. Każda gwiazda produkuje energię w reakcjach termojądrowych zachodzących w jej jądrze: powstające zjonizowaną materię gwiazdowego wnętrza, co równoważy grawitacyjny napór zewnętrznych warstw gwiazdy. Kiedy równowagi zabraknie, jądro zapadnie się, a za jądrem runą na centrum zewnętrzne warstwy gwiazdy.

Materia we wnętrzu gwiazdy jest zjonizowana, a więc nieprzezroczysta dla światła. Nie da się więc „podejrzeć”, co dzieje się w jądrze gwiazdy, a w warunkach równowagi produkowanym tam fotonom podróż na powierzchnię zajmuje średnio setki lat. Podczas wybuchu, w gwałtownych reakcjach zachodzących podczas odbicia zewnętrznych warstw gwiazdy od jej jądra, produkowane będą rozmaite cząstki elementarne, w tym neutrino i fotony. Neutrino znacznie słabiej niż fotony oddziałują ze zjonizowaną materią gwiazdy i opuszczają ją jako pierwsze; fotonom taka podróż zajmuje co najmniej kilka godzin dłużej. Kiedy światło wybuchu Betelgezy dotrze do Ziemi, dorówna ona widzialną jasnością Księżycowi w pełni. Dziesiątki, jeśli nie setki lat później do Ziemi dotrą wytworzone w wybuchu cząstki masywne, przed którymi ochroni nas jednak ziemską atmosferą.

Krzysztof TURZYŃSKI