

## Gęsi i wczesny Wszechświat

W niezliczonych pracach naukowych, popularnonaukowych, wykładach – adresowanych zarówno do fizyków-specjalistów, jak i do szerokiego grona słuchaczy – omawia się szczegółowo pojęcie inflacji kosmologicznej, czyli okresu bardzo szybkiego, przyspieszonego rozszerzania się wczesnego Wszechświata. Ponad cztery dekady po zaproponowaniu tego mechanizmu dyskusja na jego temat jest ciągle żywa i interesująca, pomimo że (lub zwłaszcza że) uważany za jednego z twórców teorii inflacji Paul Steinhardt obecnie wątpi w to, czy się w ogóle wydarzyła.

Jeśli jednak miała ona miejsce, to w jej wyniku Wszechświat schłodził się do temperatury niezwykle bliskiej zeru bezwzględnemu. Potrzebny był więc mechanizm, który pozwoliłby następnie przeprowadzić Wszechświat do zgodnej z modelem Wielkiego Wybuchu fazy, w której wypełniony był on gorącą i gęstą materią. Rozwiązanie nasuwało się samo. Kiedy kończy się inflacja, można sobie wyobrazić, że w przestrzeni kosmicznej „zawieszono” są cząstki inflatonu, czyli pewnego pola powodującego inflację. Jeżeli cząstki te są ciężkie i nietrwałe, a do tego rozpadają się

na znane cząstki, produkty rozpadu będą miały wysokie energie i w wyniku oddziaływań cząstek potomnych, zachodzących równoległe do rozpadów cząstek inflatonu, uformuje się ośrodek o określonej, bardzo wysokiej temperaturze.

Angielski termin na opisany wyżej proces stanowi koszmar dla każdego, kto chciałby opowiadać o nim po polsku. Brzmi on mianowicie *reheating*, co należałoby dosłownie tłumaczyć jako „odgrzanie” lub „ponowne podgrzanie”. Ale dlaczego ponowne? Otóż w początkowym okresie dyskusji o inflacji kosmologicznej uważano, że nie tylko poprzedzała ona gorącą fazę rozwoju Wszechświata, ale i sama była poprzedzona taką fazą. Dziś nie ma już zgodności w tej sprawie, ale słowo weszło do (angielskiego) języka naukowego. Niestety, drugie z polskich tłumaczeń, ze względu na swoją dwuczłonowość, kładzie bardzo duży nacisk na to, że proces podgrzania zdarzył się drugi raz. Ułomność pierwszego tłumaczenia łatwo naprawić, dopisując na początku literę „p”, czyli zmieniając przedrostek na fizycznie bardziej przekonujący. Dlatego sam używam raczej słowa „podgrzanie”, które dokładnie opisuje, o co chodzi, nawet za cenę niezgodności z oryginałem.

Wypłynawszy z translatorskiej mielizny, wpadamy zaraz na rafę. Fizycy wymyślili bowiem inny, konkurencyjny do *reheatingu* proces, w którym gorąca materia powstaje nie w rozpadach cząstek inflatonu, ale w wyniku jakiejś innej, bardziej skomplikowanej dynamiki tego pola, powodującej gwałtowną (niektórzy mówią nawet „wybuchową”) produkcję cząstek. Bardzo krótka skala czasowa tego procesu powoduje, że standardowe podgrzanie nie jest istotnym czynnikiem podgrzewającym Wszechświat. Owa gwałtowna produkcja cząstek prowadzi do wytworzenia ich wielkiej liczby, ale muszą one ze sobą dalej oddziaływać, aby we Wszechświecie ustaliła się określona temperatura. Mamy tutaj zatem do czynienia z procesem dwuetapowym. Lev Kofman i Andrei Linde, którzy wraz ze współpracownikami jako pierwsi opisali ten proces, nadali jego wstępnej fazie angielską nazwę *preheating*. Słowo bardzo pomysłowe – do istniejącego wcześniej terminu przyczepia się na początku litera „p” (znowu?!), przekształcając przedrostek „re-” na „pre-”, i wszyscy wiedzą, że chodzi o „wstępne podgrzanie”! Przy okazji pozbywamy się odniesień do niepewnego pochodzenia Wszechświata.

Takie słowne igraszki fizyków są bardzo interesujące, dopóki nie trzeba ich przekładać na inne języki, próbując zachować jak najwięcej znaczeń i kontekstów oryginału. W rozważanym przypadku tłumaczenie *preheating* jako „wstępne podgrzanie” byłoby o tyle nieszczęśliwe, że sugerowałoby, iż jest to pierwsza część „podgrzania”, czyli tłumaczenia słowa *reheating*.

Nie umiem chyba bezpiecznie wyprowadzić statku tłumaczenia z tej rafy. Co jednak powiedzieć ludziom? Wybieram wariant najprostszy: niezależnie od tego, z którą sytuacją mam do czynienia, mówię zawsze „podgrzanie”. Zwykle trzeba przecież dodatkowo wytłumaczyć jakieś szczegóły omawianego mechanizmu, więc mimo topornego tłumaczenia żadna informacja, na szczęście, nie ginie.

Ale to i tak mały problem w porównaniu z tym, że w wyniku ewolucji języka (angielskiego) niektóre z ukutych przed półwieczem nazw cząstek elementarnych kojarzą się dość jednoznacznie z konkretnymi preferencjami erotycznymi. . .

Krzysztof TURZYŃSKI

Dziękuję prof. Aleksandrowi Gomole z Uniwersytetu Jagiellońskiego za interesującą dyskusję, która dała początek tym zapiskom.