

Edward Artur Milne (1896-1950), angielski matematyk, astrofizyk, kosmolog i filozof przyrody, ur. w Hull (Anglia) 14.02.1896, zm. w Dublinie (Irlandia) 21.09.1950. Jeden z twórców teoretycznej astrofizyki i współczesnej kosmologii. Studiował matematykę w Cambridge. Swoje zainteresowania koncentrował na fizyce matematycznej. Od 1920 pracował w Cambridge, najpierw w obserwatorium słonecznym, potem jako akademicki wykładowca matematyki i astrofizyki. W 1929 został pierwszym profesorem matematyki na Uniwersytecie w Oksfordzie. W wykładzie inauguracyjnym przedstawił swoje poglądy na fizykę matematyczną, wywierając ogromny wpływ na kierunek jej badań.

W jego działalności naukowej można wyróżnić trzy etapy: prace nad problematyką równowagi dynamicznej gwiazd (1920-1929), badania nad teorią ich struktury (1929-1932) oraz prace z zakresu relatywistyki i kosmologii (1932-1950). W pierwszym etapie zajmował się teoretycznymi problemami zewnętrznych warstw atmosfery gwiazd, głównie transferem promieniowania i oddziaływania z materią (jonizacja). Rozwinął badania A. Schustera i K. Schwarzschilda, uzyskując równanie całkowite (znane w matematyce jako równanie Milne'a) dla niezmiennego strumienia promieniowania, które użył do wyprowadzenia zależności temperatury od głębokości optycznej. Uzyskane wyniki uogólnił w postaci praw dotyczących ściemnienia tarczy gwiazdnej i jego relacji do widmowego rozkładu energii. Dokładność teoretycznych przewidywań wykazał na przykładzie Słońca. Wspólnie z R.H. Fowlerem rozwinął teorię natężenia linii widmowych gwiazd i określił spektralną skalę temperaturową. Za zasługi w tej dziedzinie uhonorowano go złotym medalem Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego. W drugim etapie działalności naukowej skoncentrował się na teorii struktury gwiazd. Wypracowane metody przyczyniły się do ważnych osiągnięć: fundamentalnych badań T.G. Cowlinga nad stabilnością gazową gwiazd i standardowej teorii białych karłów S. Chandrasekhara. Milne jako pierwszy zasugerował, że związek między nowymi zjawiskami a zapadaniem się gwiazdy jest rezultatem spadku jasności.

Za najważniejszą pracę swego życia uważał kinematyczną teorię względności. W 1932 zainteresował się kosmologią i problemem natury ekspansji Wszechświata. Zrodziła się myśl, by zjawisko to potraktować analogicznie do nieuchronnej dyspersji swobodnej chmury gazowej w pustej przestrzeni. Ta prosta idea doprowadziła go do rozwinięcia całkowicie nowego podejścia do kosmologii. Odrzucił skomplikowane matematyczne metody Ogólnej Teorii Względności, czyniąc punktem wyjścia swoich rozważań założenia Szczególnej Teorii

Względności. Rozważył zbiór swobodnie poruszających się cząstek (z różnymi, lecz jednostajnymi prędkościami), rozmieszczonych początkowo w sposób przypadkowy w skończonej objętości. Wykazał, że po pewnym czasie będą się one od siebie oddalały zgodnie z odkrytym przez E.P. Hubble'a prawem prędkość-odległość. Na tej podstawie zbudował prosty model kosmologiczny. Chwilę, w której cząstki zajmowały dowolnie małą przestrzeń potraktował jako początek czasu, a ściślej, przyjął, że model istnieje jedynie po tym osobliwym wydarzeniu, które potraktował jako moment kreacji. Zgodnie z przyjętym założeniem, które nazwał zasadą kosmologiczną, obserwatorzy stowarzyszeni z dowolnymi cząstkami w jego modelu widzą podobny „obraz świata”. Otrzymany w ten sposób model stał się punktem wyjścia zaproponowanej hipotetyczno-dedukcyjnej teorii kosmologicznej. Wyzaczył tym samym metodologicznie nowe podejście w konstruowaniu fizyki i kosmologii.

Przyjmuje się, że najważniejszym efektem jego prac w kosmologii było wyznaczenie nowych sposobów analizowania koncepcji czasu i czasoprzestrzeni. W szczególności A.G. Walker wykazał (jako uogólnienie prac Milne'a), że ogólną metrykę kosmologii relatywistycznej można wyprowadzić bez odwoływania się do OTW, a G.J. Whitrow pokazał, że STW można oprzeć na określeniu odległości przez pomiar czasu, zwany dziś techniką radarową. Według Milne'a, w przyrodzie mogą istnieć różne skale czasowe, a niektóre fundamentalne stałe fizyczne mogą zmieniać się z czasem. Pokazał również, częściowo we współpracy z W.H. McCrea, że istnieją użyteczne newtonowskie odpowiedniki modeli świata ekspandującego. W ten sposób stał się ojcem współczesnej „newtonowskiej” kosmologii. Jego teoria miała stanowić alternatywę dla Ogólnej Teorii Względności. Objęła nowe ujęcia kosmologii i takich dziedzin fizyki, jak dynamika, elektrodynamika i fizyka atomowa. Wszystko to pociągnęło za sobą potrzebę ponownego przebadania podstaw filozofii przyrody. Pełna wartość jego teorii pozostaje przedmiotem dyskusji. Wydaje się jednak, że w dużym stopniu przyczyniła się do odkrycia metryki czasoprzestrzeni (niezależnie przez A.G. Walkera i H.P. Robertsona), oraz dostarczyła cennych intuicji dla fundamentalnych koncepcji, zwłaszcza pojęcia czasu.

Za swoje naukowe osiągnięcia był wielokrotnie nagradzany. W 1926 został wybrany członkiem Royal Society, w 1935 uhonorowany złotym medalem Royal Astronomical Society, w 1941 królewskim medalem Royal Society, a w 1945 medalem Astronomical Society of the Pacific. W latach 1937-39 był przewodniczącym London Mathematical Society, a w

1943-1945 przewodniczącym Royal Astronomical Society. W 1947 został honorowym członkiem American Astronomical Society i American Academy of Arts and Sciences, a w 1948 także honorowym członkiem Calcutta Mathematical Society. Otrzymał też wiele nagród od liczących się stowarzyszeń w Anglii i poza jej granicami. Jego liczne zagraniczne podróże pozwalały mu prezentować własne idee i poznawać poglądy innych. Uczestniczył w wielu międzynarodowych sympozjach matematycznych, fizycznych i astronomicznych. Wyjeżdżał m.in. do Francji, Szwajcarii, Norwegii, USA i Niemiec. Na zaproszenie Schrödingera w 1931 prowadził wykłady w Uniwersytecie Berlińskim, a jesienią następnego roku pracował w Astrofizycznym Obserwatorium w Poczdamie, gdzie spotykał się z Einsteinem.

L I T E R A T U R A

E . A . M i l n e , *Thermodynamics of the Stars* (cz. I), „Handbuch der Astrophysik”, 3 (1930), 65-255; *Theory of Pulsating Stars* (cz. II), tamże, 804-821; t e n ż e , *Relativity, Gravitation and World-Structure*, Oxford 1935; t e n ż e , *Kinematic Relativity*, Oxford, 1948; t e n ż e , *Modern Cosmology and the Christian Idea of God*, Oxford 1952; W . H . M c C r e a , *Edward Arthur Milne 1896-1950*, Cambridge, „Obituary Notices of the Royal Society.”, 7 (1951), 421-443; A . J . H a r d e r , *E.A. Milne, Scientific Revolutions and the Growth of Knowledge*, „Annals of Science”, 31 (1974), 351-363; G . J . W h i t r o w , *Milne, Edward Arthur*, [w:] N.S. Hetherington (ed), *Encyclopedia of Cosmology: Historical, Philosophical, and Scientific Foundations of Modern Cosmology*, New York 1993, 409-410; t e n ż e , *Milne's Cosmology*, tamże, 410-416; J . R . U r a n i , G . G a l e , *E.A. Milne and the Origins of Modern Cosmology: An Essential Presence*, [w:] J. Earman, M. Janssen, J.D. Norton (eds), *The Attraction of Gravitation: New Studies in the History of General Relativity* („Einstein Studies”, vol. 5), Boston 1994, 390-419; R . J . T a y l e r , *E.A. Milne (1896-1950) and the Structure of Stellar Atmospheres and Stellar Interiors*, „Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society”, 37 (1996), 355-363; G . J . W h i t r o w , *E.A. Milne and Cosmology*, tamże, 365-367; H . K r a g h , *Cosmology and Controversy. The Historical Development of Two Theories of the Universe*, Princeton, N.J. 1999; G . G a l e , J . R . U r a n i , *Milne, Bondi and the 'Second Way' to Cosmology*, [w:] H. Goenner, J. Renn, J. Ritter, T. Sauer (eds.), *The Expanding Worlds of General Relativity* („Einstein Studies”, vol. 7), The Center for Einstein Studies 1999, 343-375.

opr. Dariusz Dąbek