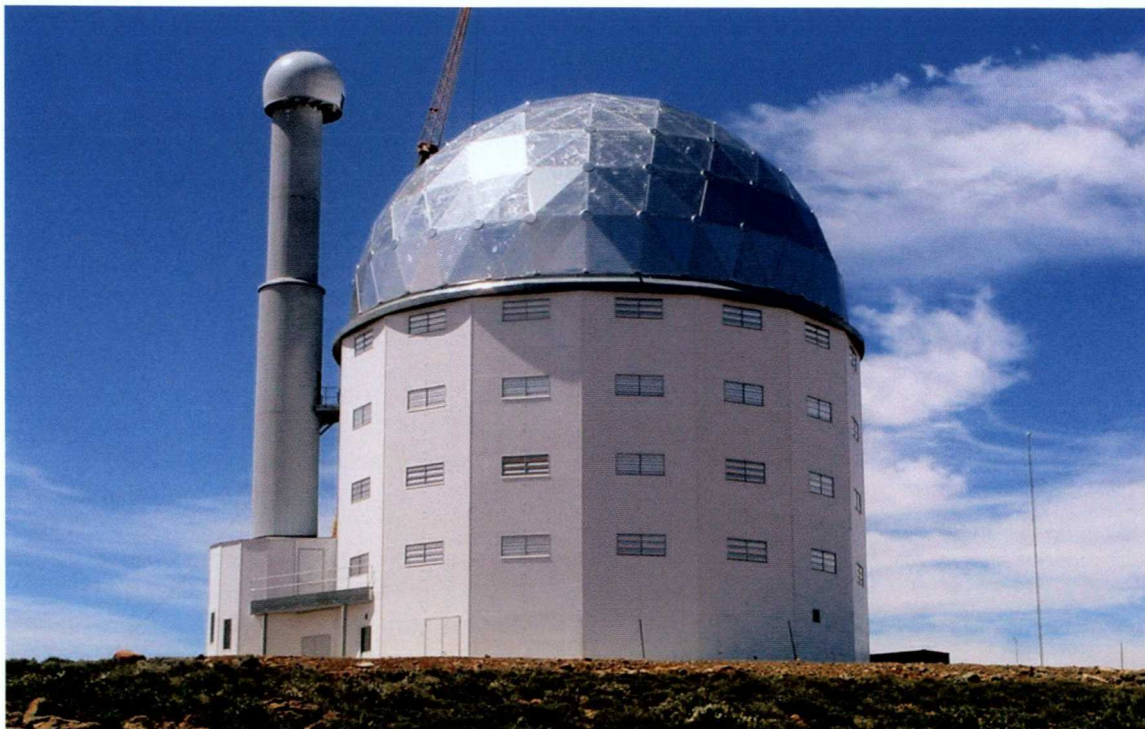


Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika

Dzięki współuczestnictwie w budowie SALTa – jedenastometrowego teleskopu powstałego w Republice Południowej Afryki – Polska zyskała dostęp do 10% jego czasu pracy. Jeden z największych na świecie instrumentów astronomicznych będzie obserwował obiekty miliardy razy słabsze od widocznych gołym okiem



SALT team

Badając Wszechświat

WERONIKA ŚLIWA

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika
Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
www.camk.edu.pl

Od 25 lat naukowcy z Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika badają własności gwiazd i odległych galaktyk

Historia CAMK rozpoczęła się we wczesnych latach 70., kiedy to dr Bohdan Paczyński i dr Józef I. Smak przedstawili projekt utworzenia instytutu, który prowadziłby badania teoretyczne w dziedzinie astrofizyki. W tym samym czasie podobna inicjatywa narodziła się w USA. W 1970 roku amerykańska National Academy of Sciences (NAS) utworzyła specjalny komitet do spraw obchodów 500-lecia urodzin Kopernika. W 1971 roku komitet wysłał do Polski delegata, dr. Charlesa R. O`Della z Yerkes Observatory. Po rozmowach dr. O`Della z przedstawicielami polskiego środowiska astronomicznego i władzami PAN, projekt instytutu uzyskał akceptację NAS. Okazało się też, że NAS jest w stanie poważnie dofinansować budowę nowego instytutu.

Złotówki zbożowe

Na początku lat 70. Polska winna była Amerykanom około 351 mln dolarów. Były to tak zwane „złotówki zbożowe”. Dług ten powstał w następstwie powojennych dostaw amerykańskich płodów rolnych do Polski. Powstała jednak możliwość zamiany tego polskiego zadłużenia na inwestycję w budowę instytutu. 6 lutego 1973 roku zostało przyznane dofinansowanie w wysokości 30,7 mln złotych (oficjalna równowartość 1,6 mln dolarów). Fundusze potrzebne do zakupienia najważniejszego elementu wyposażenia Centrum, jakim miał być szybki komputer, postanowiono zebrać podczas uroczystej kolacji, której pomysłodawcami i organizatorami byli dr O`Dell i znany z podobnych inicjatyw przemysłowiec amerykański, Albert M. Baer. Impreza odbyła się w hotelu Waldorff Astoria i przyniosła ponad 130 tys. dolarów. Budynek Centrum oddano do użytku 24 maja 1978 roku.

Osiągnięcia

W ZA PAN i CAMK rozpoczynał swoją karierę naukową prof. Bohdan Paczyński, pracujący obecnie w Princeton University Observatory i należący do ścisłej światowej

czołówki astrofizyków. Profesor Paczyński wniósł znaczący wkład do wielu dziedzin współczesnej astrofizyki. Jego klasyczne już dziś prace z lat 60. i 70. poświęcone ewolucji gwiazd pojedynczych i podwójnych powstały w warszawskim okresie jego działalności. Opracował wtedy, między innymi, teorię wpływu materii z wypełniających powierzchnię Roche'a gwiazd z otoczkami konwektywnymi w układach podwójnych, rozwiązał zagadkę pochodzenia układów typu Algol, odkrył, jak bardzo ważną rolę w ewolucji ciasnych układów podwójnych odgrywa promieniowanie grawitacyjne, zidentyfikował procesy URCA jako istotny czynnik określający temperaturę zaawansowanych ewolucyjnie jąder gwiazdowych oraz rozwinął teorię budowy grubych dysków akrecyjnych.

Wojciech Krzemiński (obecnie na emeryturze) jest jednym z tych obserwatorów, którzy w latach 60. odkryli podwójną naturę zmiennych kataklizmicznych. W serii prac z lat 60. i 70. wspólnie z Józefem Smakiem zasugerowali, że w obiektach tych zachodzi proces akrecji materii i poprawnie zinterpretowali ich krzywe zmian blasku jako pochodzące od dysku akrecyjnego uderzanego przez wąski strumień materii wypływającej przez wewnętrzny punkt Lagrange'a z mniej masywnego składnika układu. Na początku lat 70. prof. Józef Smak, jako pierwszy, wykrył zmienność rozmiarów dysku akrecyjnego w układzie U Gem. Profesor Józef Smak jest także jednym z tych badaczy, którzy na początku lat 80. odkryli niestabilność termiczną dysków w układach kataklizmicznych.

W 1986 roku Paweł Haensel i jego współpracownicy otrzymali pierwsze szczegółowe modele gwiazd dziwnych. W 1989 roku prof. Haensel i jego współpracownik otrzymali prostą, lecz bardzo dokładną, formułę wiążącą maksymalną prędkość kątową rotacji gwiazdy neutronowej z maksymalną masą i odpowiadającym jej promieniem konfiguracji statycznej. W 1991 roku prof. Haensel i jego współpracownicy wykazali, iż – w przeciwieństwie do uprzednich oszacowań – bezpośrednie procesy URCA mogą przebiegać również w materii o bardzo dużej gęstości.

Na początku lat 90., w oparciu o dane helio-sejsmologiczne, Wojciech Dziembowski wraz ze współpracownikami, przedstawił argumenty dowodzące poprawności modelu standardowego. Wykazał również, iż za rozbieżności między teoretycznym i obserwowanym natężeniem emisji neutrinowej Słońca odpowiedzialna jest nie astrofizyka, lecz teoria cząstek elementarnych. Profesor Dziembowski opracował ponadto metody obliczeniowe umożliwiające analizę danych astro-sejsmologicznych i otrzymywanie z nich rozkładów prędkości rotacji oraz natężenia pola magnetycznego we wnętrzach gwiazd.

Profesor Zdziarski był jednym z pierwszych, którzy poprawnie ocenili rolę i znaczenie komptonowskiego odbicia pierwotnego promieniowania AGN'a od chłodnego dysku akrecyjnego. W oparciu o wyniki badań AGN'ów typu Seyferta wykazał, że rentgenowskie tło kosmiczne

(którego natura pozostawała wówczas nie wyjaśniona) może powstawać poprzez zlewianie się strumieni kwantów pochodzących z aktywnych jąder odległych galaktyk.

W 1995 roku Bożena Czerny przedstawiła model objaśniający obserwowane w AGN'ach rozmaite typy emisji rentgenowskiej. Jego podstawowym składnikiem jest stosunkowo cienki i chłodny dysk akrecyjny zanurzony w dużo grubszej i gorętszej koronie, która – tak jak i dysk – może akreować na centralną czarną dziurę. Model prof. Czerny objaśnia także spektroskopowe i fotometryczne własności podwójnych układów rentgenowskich, w których głównym składnikiem nie jest czarna dziura, lecz gwiazda neutronowa.

Roman Juskiewicz, François Bouchet oraz ich współpracownicy i studenci z CAMK i Institut d'Astrophysique w Paryżu rozwinęli formalizm matematyczny umożliwiający śledzenie ewolucji rozkładu gęstości pola prędkości w rozszerzającym się Wszechświecie. Wyniki ich rachunków dobrze odtwarzają dane obserwacyjne oparte na masowych przeglądach galaktyk. Zgodność teorii z obserwacjami jest silnym argumentem przemawiającym na korzyść hipotezy, zgodnie z którą dzisiejsze struktury kosmologiczne rozwinęły się z gaussowskich zaburzeń gęstości pod wpływem operującej we wczesnym Wszechświecie niestabilności. Na początku 2000 roku prof. Juskiewicz i jego współpracownicy przedstawili wyniki analizy dynamiki par galaktyk, dowodzące, że gęstość materii we Wszechświecie stanowi zaledwie jedną trzecią gęstości krytycznej, przy której Wszechświat byłby płaski.

Andrzej Sołtan zaobserwował korelację między fluktuacjami kosmicznego tła rentgenowskiego i rozmieszczeniem gromad galaktyk. Może to oznaczać, że gromady galaktyk mają rozległe otoczki z bardzo rozrzedzonej, gorącej plazmy. Jeśli realność efektu zostanie potwierdzona, będzie on miał istotne znaczenie dla naszych wyobrażeń dotyczących ilości i rozmieszczenia ciemnej materii we Wszechświecie. Podobne korelacje zostały zaobserwowane przez prof. Sołtana w przypadku galaktyk pojedynczych.

Dziś w Centrum Astronomicznym im. M. Kopernika PAN prowadzone są badania w zakresie ewolucji gwiazd, teorii akrecji, astrofizyki wysokich energii, dynamiki układów gwiazdowych, kosmologii, teorii względności, astrofizyki gwiazd neutronowych, komputerowych symulacji procesów astrofizycznych i innych. W Centrum realizowanych jest około 30 projektów badawczych finansowanych przez KBN oraz kilka projektów międzynarodowych. CAMK posiada uprawnienia do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego. Astronomowie z Centrum Astronomicznego im. M. Kopernika oraz Centrum Badań Kosmicznych PAN uczestniczą w misji satelity Integral. CAMK pełni rolę koordynatora polskiego udziału w budowie teleskopu o średnicy zwierciadła 10 metrów w Południowej Afryce (SALT). ■