

# Nieruchome teleskopy

Tomasz KWAST

Często spotykany na kartach naszego pisma Czytelnik Wnikliwy po przeczytaniu tytułu prawdopodobnie najpierw zapytałby, względem czego taki teleskop miałby być nieruchomy – nieba (tzn. Wszechświata) czy Ziemi, a dopiero potem zacząłby się zastanawiać nad pożytkiem z takiego dziwaczego przyrządu. Możliwości więc są dwie. Jasne, że teleskop nieruchomy względem Wszechświata byłby skierowany stale w jeden obiekt i stwarzałby możliwość wykonania dowolnie długiej jego ekspozycji lub bardzo długiego monitorowania obiektu zmiennego. Ale tylko jednego! Po zakończeniu obserwacji należałoby zorientowanie teleskopu zmienić, a dość łatwo jest to zrobić, gdy teleskop swobodnie orbituje nad Ziemią lub leci ku planetom. Nawiasem mówiąc, dużo łatwiej jest zmienić orientację statku kosmicznego, niż ją potem ustabilizować. W każdym razie ten wariant nieruchomego teleskopu był już wielokrotnie realizowany i takie przyrządy nieustannie latają nad naszymi głowami.

Drugi przypadek – teleskop nieruchomy względem Ziemi – wydaje się bez sensu. Niebo wszak się obraca (powiedzmy – Ziemia, ale to na jedno wychodzi) i wykorzystując ten fakt, można najwyżej zrobić ładne zdjęcie łuków zakreślanych na kliszy przez gwiazdy. Wartość naukowa takiego obrazka będzie właściwie żadna, najwyżej dydaktyczna, bo widać na nim, gdzie jest biegun nieba, równik niebieski itd. Dlatego konstruktorzy teleskopów wymyślili już dawno sposób na pozorne zatrzymanie nieba na potrzeby obserwacji. Sposób ten polega na skonstruowaniu takiego zawieszenia teleskopu, by łatwo dało się go nastawiać w żądanym kierunku i żeby można było go obracać w kierunku przeciwnym do ruchu nieba. Najbardziej rozpowszechniony jest (w każdym razie w przypadku teleskopów średnich rozmiarów) tzw. montaż równikowy (inaczej – paralaktyczny). Teleskop jest w tym przypadku przymocowany do jednej z dwu wzajemnie prostopadłych osi, a druga z nich (tzw. główna) jest równoległa do osi ziemskiej. To przez obrót wokół niej kompensuje się ruch sfery niebieskiej, co zapewnia stosowny silniczek sterowany zegarem. Zauważmy, że gdyby jedna oś teleskopu była pionowa, a druga pozioma (montaż horyzontalny), to żeby teleskop mógł śledzić długo jedną gwiazdę, należałoby go obracać wokół obu osi jednocześnie i to w zmiennym tempie. W dzisiejszych czasach załatwia tę sprawę prosty komputer, a rozwiązanie takie stosuje się w teleskopach wielkich lub odwrotnie – małych, amatorskich, tylko że bez żadnego komputera.

Wielkie teleskopy pewnego typu są całkiem nieruchome, a przynajmniej tak wyglądają. Są to mianowicie teleskopy słoneczne. Od Słońca dociera do nas tak dużo

promieniowania, że można sobie pozwolić na bardzo długą ogniskową, wtedy bowiem obraz Słońca w ognisku obiektywu będzie wielki i można będzie śledzić drobne szczegóły fotosfery. Jeżeli jednak ogniskowa ma długość rzędu 100 m, to warto zastosować pewien wybieg. Sam teleskop, czyli obiektyw z tubusem, jest nieruchomy, za to światło słoneczne kieruje się doń po odbiciu od co najmniej jednego lustra płaskiego, którego odpowiednio dobrany ruch obrotowy kompensuje ruch nieba. Tubus teleskopu słonecznego to zazwyczaj pionowa lub równoległa do osi ziemskiej studnia, na której dnie znajduje się pokój obserwacyjny (z klimatyzacją – to ważne!), a obraz Słońca w tym pokoju jest nieruchomy. Lustro lub układ dwóch płaskich lusterek kierujący światło od ruchomego Słońca do nieruchomego teleskopu to tzw. celostat. Zazwyczaj przykryty jest kopułą, co robi wrażenie, że mieści się tam skromny teleskop, a nie sięgający 100 m w głąb Ziemi.

Ten sam pomysł bywa stosowany w zwykłych teleskopach, tzn. niewyspecjalizowanych do żadnych szczególnych obserwacji. W takim „zwykłym” teleskopie również można zamontować układ lusterek płaskich, które zbiegającą się wiązkę światła kierują wewnątrz obu (wydrążonych) osi do ogniska znajdującego się poza dolnym końcem głównej osi. Taki układ optyczny nazywa się z francuskiego układem *coudé* – łamany. Jego zaletą jest to, że obraz akurat obserwowanego obiektu jest w ognisku *coudé* nieruchomy i jest właściwie już poza teleskopem, można więc tam umieścić dowolnie wielkie i dowolnie ciężkie przyrządy pomiarowe nie obciążając samej jego konstrukcji.

Wreszcie są w użyciu teleskopy prawdziwie nieruchome. Prawdę mówiąc, są to radioteleskopy, a stosowny układ naziemnych anten jest już radioteleskopem, z natury rzeczy nieruchomym, oczywiście, względem Ziemi. Taki radioteleskop skazany jest tylko na przeglądanie nieba w miarę jak przesuwa się ono przed nim wskutek obrotu dobowego. Największy radioteleskop, niewyglądający jak zwykła antena, jest na wyspie Puerto Rico. Stanowi go kotlinka o średnicy 300 m, wyłożona drobną siatką metalową precyzyjnie w kształt paraboloidy (jak w każdym porządnym teleskopie lustrzanym), której oś skierowana jest w zenit. Nad tą ogromną czaszą na trzech linach podwieszona jest klatka z antenami, której przemieszczanie daje radioteleskopowi możliwość kierowania się w nieco różnych kierunkach, zresztą w mocno ograniczonym zakresie.

Jak widzimy, taka różnorodność konstrukcji częściowo wynika ze specjalizacji teleskopów, częściowo służy wygodzie obserwatorów i częściowo bywa złem koniecznym. A na pewno zostaną wynalezione jeszcze inne.