

Projekt OGLE jest najbardziej produktywnym przedsięwzięciem w historii Polskiej astronomii i do dzisiaj wyznacza on standardy jakości w światowej astronomii. Od swojego powstania w 1992 roku, w ramach projektu OGLE odkryto blisko 100 planet pozasłonecznych, 20 tysięcy zjawisk mikrosoczewkowania, a także dokładnie przebadano struktury i odległości w naszej Galaktyce oraz pobliskich galaktykach – Obłokach Magellana. Astronomowie z projektu OGLE stworzyli także największy na świecie katalog gwiazd zmiennych zawierający milion obiektów. Skatalogowano jednak tylko gwiazdy zmieniające jasność okresowo, dlatego, że gwiazdy nieokresowe są dużo trudniejszym przedmiotem badań. W proponowanym projekcie zamierzamy niejako dokończyć i zamknąć katalog gwiazd zmiennych, dodając do niego gwiazdy zmienne nieokresowe. Korzystając z naszych doświadczeń w poszukiwaniach i analizie zmian jasności odległych kwazarów, które także są obiektami nieokresowymi, zamierzamy rozwijanymi przez nas metodami wyszukać i przeanalizować dziesiątki tysięcy gwiazd zmiennych nieokresowych. Stworzymy największą jednorodną próbkę tych obiektów w historii. Nie tylko zaklasyfikujemy je do znanych klas gwiazd, z dużym prawdopodobieństwem znajdziemy nowe, do tej pory nieznanne klasy gwiazd zmiennych.

Na świecie i w kosmosie działają oraz nadal powstają nowe przeglądy nieba podobne do OGLE. Od niecałych pięciu lat niebo monitorowane jest z kosmosu przez satelitę Gaia. Pierwsze wyniki tej misji są już publicznie dostępne i analizowane przez astronomów na całym świecie. Równocześnie budowany jest największy na świecie teleskop do przeglądu nieba – The Large Synoptic Survey Telescope (LSST), który rozpocznie działalność w 2022 roku. Obserwacje z tych obu przeglądów dostarczą gigantycznych ilości danych dla wielu obiektów zmieniających jasność nieokresowo, w tym dla odległych kwazarów. Stworzyliśmy oprogramowanie pozwalające na symulacje zmian jasności obiektów okresowych i nieokresowych w dowolnym przeglądzie nieba, czyli możemy niejako przewidzieć jakiej jakości dane otrzymamy z tych projektów w przyszłości. Wygenerujemy setki tysięcy sztucznych krzywych zmian blasku dla odległych kwazarów, a następnie przeanalizujemy je kilkoma metodami. Dzięki temu porównamy dane wejściowe i dane zmierzone. Okazuje się, że takie badania przeprowadzone przez nas dla projektu SDSS ukazały wiele problemów w poprawnych pomiarach zmienności, co objawiło się znacznymi różnicami pomiędzy parametrami wejściowymi w symulowanych danych a tymi zmierzonymi. Dzięki takim badaniom astronomowie poprawnie mierzą zmienność z prawdziwych danych, a tym samym poprawnie interpretują skąd ona się bierze.

Kwazary to obiekty, w których materia opada na super-masywną czarną dziurę w centrum galaktyki, tworząc bardzo jasno świecący dysk materii. Zmiany jasności takiego dysku, z Ziemi widziane jako zmiany jasności kwazara gdy go obserwujemy teleskopami, zależą od masy czarnej dziury i ilości opadającej na nią materii. Obie te wielkości astronomowie od dawna potrafią mierzyć. Natomiast jeśli chcemy zbadać jak zmienność kwazarów zależy od masy czarnej dziury i ilości opadającej materii, najpierw musimy dobrze zmierzyć i scharakteryzować tę zmienność. Dlatego w tym projekcie, poprzez generowanie sztucznych krzywych o znanych własnościach początkowych, ustalimy jak dokładnie będziemy mierzyć zmienność jasności z projektów Gaia i LSST oraz zidentyfikujemy wszystkie problematyczne kwestie. Gdy już dostępne będą pełne dane z Gaia i LSST, ich analiza nie nastęrczy już trudności.

Zagadnienie to jest ogromnie ważne, dlatego, że kwazary są bardzo odległymi i bardzo jasnymi obiektami we Wszechświecie, a ich badania pozwalają na lepsze zrozumienie ewolucji Wszechświata i nasze w nim miejsce. Kwazary ze względu na swoją jasność obserwowane są niejako z krańców Wszechświata. Zrozumienie zależności ich prawdziwej jasności, zmian tej jasności, masy czarnej dziury i ilości opadającej na nią materii, może za sprawą projektów Gaia i LSST w niedalekiej przyszłości przełożyć się na stworzenie nowego sposobu pomiaru odległości w odległym Wszechświecie. My dołożymy swoją cegiełkę w tym procesie za sprawą ustalenia poprawnej metodologii badań zmienności w tych przeglądach.