

РОЗДІЛ 2

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК В УКРАЇНІ ТА СВІТІ З ІСТОРІЇ СТАНОВЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В КНУ

THE HISTORY OF THE DISCOVERY OF GRAVITATIONAL LENSING AND THE PROSPECTS OF ITS USE IN MODERN ASTRONOMY

Daragan S., Matviichuk O., Podlasov S.

National Technical University of Ukraine

“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,

37, Prosp. Peremohy, Kyiv, Ukraine, 03056,

e-mail:alexmatv2005@gmail.com

The urgency of the problem. The effect of gravitational lensing is an important factor in the processing of the results of optical, radio and x-ray astronomy. It helps to research lensing objects and investigate systems acting as gravitational lenses.

Goal. The purpose of this work is to review the history of the discovery and refinement of humanity's view of the effect of gravitational lensing and to shed light on the main directions of using this effect in modern astronomy.

Main part. A gravitational field created by stars, the sun, planets, etc., affects photons that propagate in space. The type of photon trajectory depends on the mass of the body that affects it and the distance between photon and the body [1].

Einstein's calculations in 1907, based on his general theory of relativity, showed that a photon in the gravitational field moves in a hyperbolic trajectory. Thus, massive objects that have a visible effect on the photons' trajectory can be considered as so-called "Gravitational lenses", which were assumed by Einstein in 1911 based on the principle of equivalence [2].

The first observation of such a deflection of light was made, noting the position of the stars near the Sun during the solar eclipse in 1919 by Arthur Eddington and Frank Watson Dyson. In 1936 Einstein published a short article "The action of a star in the form of a lens when deflecting light in a gravitational field" in the journal Science. In 1937, Fritz Zwicky first considered the case when galaxies could act as both a source and a lens. In 1979 that Dennis Walsh, Bob Karswell, and Ray Weimann with a help of 2.1-meter telescope at the Kitt Peak National Observatory discovered the first gravity lens – the Twin QSO object.

In the 1980s, a combination of CCD scanners and computers allowed large-scale projects to locate and organize new gravity objects.

The Gravity Lenses Project in the Northern Hemisphere (CLASS), which

has been operating since 1994, conducted on radio frequencies using Very Large Array (VLA) in New Mexico, led to the discovery of 22 new lens systems, launching a new field of discovery. This has led to a completely new path of research - from finding very distant objects to finding cosmological parameter values [3].

In a 2010 Science Daily article, a team of scientists from the Lawrence Berkeley National Laboratory of the US Department of Energy made significant strides in expanding the use of gravitational lensing to study various astronomical structures, saying that weak gravitational lensing improves the measurement of distant galaxies [4].

The solar gravity lens, calculated by Albert Einstein in 1936, predicts that the rays of light will converge to a focal point of about 542 a.o. from the Sun. Thus, there is a prospect of launching a probe that will be located at such a distance (or more) from the Sun and will be able to use the Sun as a gravitational lens to magnify distant objects on the opposite side of the Sun.

Microlensing techniques have been used to discover exoplanets (planets outside our solar system). A case-by-case statistical analysis of microlensing observed from 2002 to 2007 showed that most stars in the Milky Way Galaxy had at least one orbiting planet within 0.5 to 10 a.o. Also, the Optical Gravity Licensing Experiment, or OGLE, which has been operating since 1992, has characterized hundreds of microlensing events, including OGLE-2016 BLG-1190Lb and OGLE-2016 BLG-1195Lb - exoplanets discovered using the Spitzer Space telescope through microscopic evaluation of effects of gravitational lensing [3].

Images of a large number of distant galaxies can be averaged to measure the shift of the lens field in any area. This can be used to analyze mass distribution in the area of space [5].

The results of microlensing studies in large areas are important for evaluating cosmological parameters, for better understanding and improvement of the relict radiation model, and for ensuring the consistency of other cosmological observations. They can also play an important role in the future of dark energy exploration.

Conclusions. In the course of historical development the effect of gravitational lensing has become of great importance for modern astronomy, which confirms its application in many fields: cosmology, search for exoplanets; optical, radio and x-ray astronomy. Also, the use of gravitational lensing plays a significant role in the modern study of dark energy and refining modern models of the universe.

LITERATURE

1. *Surdin* V.G. Gravity Lens. GAISH, Moscow.

<http://www.astronet.ru/db/msg/1162190>

2. Zakharov A.F. Gravitational lenses. Sorosov educational journal, vol. 7, No.8, 2001. Pp. 75-82. http://window.edu.ru/resource/195/21195/files/0108_075.pdf

3. Gravitational lens. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Gravitational_lens

4. DOE/Lawrence Berkeley National Laboratory. "Cosmology: Weak gravitational lensing improves measurements of distant galaxies." ScienceDaily. www.sciencedaily.com/releases/2010/01/100119172846.htm

5. Gravitational lensing. Hubble Site. <https://hubblesite.org/contents/articles/gravitational-lensing>

ДІЯЛЬНІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ В ПЕРІОД РЕПРЕСІЙ 1930-х рр.

Бірюкова Д. Є., Дементьєва В. В., Кузьменко Н.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
Харків, вул. Багалия, 21,
e-mail: diana.ipod.123@gmail.com*

Український фізико-технічний інститут (УФТІ), один із найдавніших і найбільших центрів фізичної науки в Україні. Його засновано в 1928 р. з метою впровадження й розвитку актуальних наукових напрямів. Уже через чотири роки в УФТІ було зроблено низку визначних наукових відкриттів: вперше в СРСР було здійснено розщеплення ядра атома літію, одержано рідкий водень і гелій, створено перший трикоординатний радіолокатор [1].

Найбільш сприятливий період розвитку УФТІ припадає на період його відкритості для міжнародної співпраці. Тут з'явилося багато іноземних співробітників, деякі вчені працювали за контрактом. Серед них були Пол Дірак, Пауль Еренфест і Борис Подольський. Проводились міжнародні конференції та семінари. На базі УФТІ видавався перший радянський журнал з фізики «Physikalische Zeitschrift der Sowjet Union» [1].

З моменту створення УФТІ підпорядковувався Наркомату важкої промисловості (НКВП). З цієї причини при зміні керівництва схвалення фізиків не було потрібно, і влітку 1933 р. розпочалася зміна кадрів. 1 грудня 1934 р. на посаді керівника талановитого фізика І. В. Обреїмова замінив нікому невідомий С. А. Давидович, який не мав жодного авторитету в науковому товаристві. З цього моменту почали розвиватися події, які мали трагічні наслідки. У березні 1935 р. УФТІ отримав замовлення військового