

## РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЧНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО МІСЯЦЬ

*Кирилюк С.М.**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

Проаналізовано розвиток географічних уявлень про природу Місяця в цілому і його поверхню зокрема від середньовіччя і до наших днів. Відзначено основні етапи еволюції уявлень про природу супутника.

**Ключові слова:** Місяць, карта Місяця.

**Вступ.** Уявлення про Місяць пройшли складний еволюційний шлях і зазнали протягом століть значних змін. На сьогоднішній день в науковому світі продовжуються жорсткі суперечки стосовно походження самого супутника та його природи зокрема. Нові відкриття здійснені в останні роки дають менше відповідей ніж ставлять запитань.

**Виклад основного матеріалу.** Є неопосередковані свідчення, що перші карти Місяця могли створити ще древні греки та шумери, поки що таких замальовок не знайдено. Єдина карта Місяця до телескопічного етапу належить Вільяму Гілберту (1544-1603) [39]. В 1609 році Томас Харріот в жовтні проводить перше відоме телескопічне спостереження Місяця. Ним відзначено, що поверхня Місяця не є рівною і має попелясте забарвлення різних відтінків. Також ним виконана перша телескопічна замальовка супутника [33]. В цьому ж році Галілео Галілей спостерігає Місяць в свій двадцятикратний телескоп і відкриває на його поверхні безліч деталей: гірські ланцюги, рівнини, кратери. Також в цей період він визначає висоту окремих піднесень по відкидуваних ними тінях. Доводить що поверхня Місяця зафарбована попелястими кольорами. Вважає, що світлі ділянки – суша, темні – моря [27]. В 1645 році Міхаелем Флораном фон Лангреном була створена гравюра Місяця. Пізніше він планував випускати карти Місяця в тридцяти різних фазах. Його наміри не були втілені в життя [35]. В 1647 році Ян Гавелій вводить в науковий обіг назви місячних морів, гірських систем та деяких великих кратерів в опублікованій ним, на той час найбільш детальній, карті [25]. На попередній карті 1645 року він навіть намагався відобразити місячні лібрації. В 1651 році Д.Б. Річчолі та Ф.Б. Грімальді пропонують розроблену ними систему назв об'єктів на поверхні Місяця і вводять назви крупних місячних структур, які існують і по сьогоднішній день [22; 8]. В 1671 році Жаном Пікаром досить точно було визначено відстань Місяця від Землі – 385 600 км [15; 19]. Джоном Флемстідом в 1673 році було складено точні таблиці руху Місяця [14]. В 1679 році Джованні Доменіко Кассіні створив достатньо детальну

гравюру видимої півкулі Місяця [17]. Лакайлом Н. та Лаландом Ж. в 1752 році вперше точно визначено паралакс Місяця [30]. В 1753 році хорватський астроном Руджер Бошкович довів, що Місяць не володіє атмосферою [3]. В 1772 році Леонард Ейлер закінчив розробку теорії руху Місяця – вже третю. В ній він пояснив всі відомі на той час нерівності [11]. В 1780 році Т.І. Майер впорядковує доволі точну карту Місяця, (похибка менша за 1,5') яка вже містила координатну сітку. Ним були визначені координати 89 найкрупніших деталей рельєфу видимої півкулі Місяця. П.С. Лаплас в 1784 році відкрив причини прискорення Місяця [2]. Йоганн Ієронім Шретер в 1802 році опублікував карту «Selenotopografisches Fragmenten» [32]. В 1811 Франсуа Араго відкрив поляризацію світла, що відбивається від Місяця. Були зроблені вірні висновки, що місячна поверхня, швидше за все, покрита шаром тонко подрібненого ґрунту. Територіям морів властива більша поляризація ніж материковим поверхням [13]. Вільгельм Лорман в 1824 році представляє світові свою карту Місяця «Topographie der sichtbaren Mondoberflaeche» [26]. В 1824 році Францом фон Груйтуйзенем була запропонована так звана «метеоритна теорія» походження місячних кратерів, яка пояснювала їх походження шляхом падіння метеоритів та астероїдів [37]. І.Г. Медлер та В. Беер в 1836 році впорядковують першу детальну карту видимої півкулі Місяця діаметром 97,5 см з детальним її описом [6; 34]. В 1834 році Вільгельмом Беером та Йоганном Генріхом фон Медлером видана карта місяця «Mappa Selenographica totam Lunae hemisphaeram visibilem complectens» [38]. В 1839 році Луї Дагер 2 січня виконує першу фотозйомку Місяця [18]. В 1840 році Дж. У. Дрейпер отримує першу фотографію через телескоп [4]. П. Пюїзе та М. Леві в 1874 році публікують перший фотографічний атлас Місяця, який вважався одним з найкращих в світі протягом 65 років [7]. В 1876 році в Лондоні виходить карта Місяця Едмунда Нейсона «The Moon» [24]. В 1878 році Юліус Шмідт впорядковує детальну карту видимої півкулі Місяця діаметром 2 м. На «Карту Місячних гір» нанесено 32856 місячних кратерів.

Ця карта і тепер вважається однією з найкращих і самих детальних карт місячної поверхні [23]. Джордж Дарвін в 1879 році запропонував першу теорію походження Місяця. Її суть полягає в тому, що Земля колись оберталася настільки швидко, що скинула з себе частину речовини, яка з часом модифікувалася в природний супутник [20; 16]. В 1895 році в Лондоні публікується карта Місяця Томаса Гуїна Елджера «The Moon» [21]. В 1898 році в світ виходить атлас Місяця Яна Крейгера «Mond-Atlas» [36]. В 1915 році Едісон Петтіт виконує перше вимірювання поверхневої температури на Місяці й встановлює присутність пилу на його поверхні [29]. Карел Андел в Празі 1926 року видає свою карту Місяця «Mappa Selenographica» [12]. В 1937 році К.П. Станюкович доводить, що при ударах метеоритів та астероїдів з космічними швидкостями відбуваються вибухи, які призводять до «випаровування» не тільки самого ударника а й частини гірських порід в місці падіння. Вибухова теорія остаточно розроблялася самим вченим в 1947-1960 рр. Пізніше – його послідовниками [9; 1]. В 1946 році групами вчених Угорщини та США були здійснені перші спроби радіолокації Місяця. В результаті було відкрито теплове радіовипромінювання Місяця на довжині хвилі 1,25 см, яке вже відчувалося з глибини 40 см [5]. В 1959 році Н.М. Ситинська запропонувала метеоритно-шлакову теорію формування місячного ґрунту. Згідно цієї теорії тепло, що передається при ударі падаючого тіла поверхневому покриву – місячному реголіту, витрачається не тільки на його розплавлення та випаровування а й на утворення так званих «шлаків», які проявляють себе у формування кольорових особливостей поверхні Місяця [10]. В 2002 році Робін Кенап висунув на сьогоднішній день загальноприйнятту теорію виникнення Місяця. Її суть полягає в тому, що коли планети, які існують в Сонячній системі ще тільки формувались, якесь космічне тіло розміром з Марс під тупим кутом зіткнулося із Землею, яка на той час майже сформувалася. При цьому легші речовини поверхневих шарів Землі повинні були відірватися від неї та сформувати навколо планети кільце, більша частина якого протягом швидкого часу випала назад на Землю. Та частина, що залишилася, з часом проеволюювала в природний супутник шляхом акреції. В 2007 році відкрито, що Місяць здатен накопичувати на своїй поверхні статичний струм включно до 4500 вольт [28; 31].

**Висновки.** Еволюція знань про Місяць з античних часів й до наших днів зазнала істотних змін. Знання, що накопичувалися протягом століть про природу Місяця, його поверхню й процеси, що протікають на ній постійно змінювалися. Й на

сьогоднішній день немає одностайної думки наукового співтовариства стосовно цілої низки теоретичних проблем щодо формування, еволюції та подальшого розвитку Місяця в цілому та його географічної оболонки зокрема. В статті наведено лише найважливіші моменти з історії вивчення Місяця не враховуючи дослідження його поверхні космічними апаратами.

### Література / References

1. Бронштэн В.А. Станюкович К.П., 1916 – 1989 / В.А. Бронштэн. – М.: Наука, 2004. – 142 с.
2. Bronshten V.A. Stanyukovich K.P., 1916 –1989 / V.A. Bronshten. – М.: Наука, 2004 – 142 p. [in Russian]
3. Воронцов-Вельяминов Б.А. Лаплас / Б.А. Воронцов-Вельяминов. – М.: Наука, 1985. – 288 с.
4. Vorontsov-Velyaminov B.A. Laplace / B.A. Vorontsov-Velyaminov. – М.: Наука, 1985 – 288 p. [in Russian]
5. Годыцкий-Цвирко А.М. Научные идеи Руджера Иосипа Бошковича / А.М. Годыцкий-Цвирко. – М., 1959 – 96 с.
6. Godytsky-Tsvirko A.M. Scientific ideas of Ruggier Josip Boscovich / A.M. Godytsky-Tsvirko. – М., 1959 – 96. [in Russian]
7. Зигель Ф.Ю. Лунные горизонты / Ф.Ю. Зигель. – М.: Просвещение, 1976. – 127 с.
8. Siegel F.Y. Lunar Horizons / F.Y. Siegel. – М.: Education, 1976. – 127 p. [in Russian]
9. Крогиков В.Д. Радиоизлучение и природа Луны / В.Д. Крогиков, В.С. Троицкий // Успехи физических наук. – 1963. – т.LXXXI, Вып.4. – С. 589 – 639.
10. Krotikov V.D. The radio emission and the nature of the Moon / V.D. Krotikov, V.S. Troitskiy // Successes of physical sciences. – 1963 – t.LXXXI, issue 4. – P. 589 – 639. [in Russian]
11. Медлер И.Г. Краткая астрономия / И.Г. Медлер. – СПб, 1862. – 214 с.
12. Medler I.G. Briefastronomy / I.G. Medler. – St. Petersburg, 1862. – 214 p. [in Russian]
13. Пчелов Е.В. Селенография XVII века: как «осваивалась» и «заселялась» Луна... / Е.В. Пчелов // Интеллектуальные традиции в прошлом и настоящем (исследования и переводы) / Составление и общая редакция М.С. Петровой. – М.: ИВИ РАН, 2012. – С.127–142.
14. Pchelov E.V. Selenography of XVII century: as “mastered” and “inhabited” Moon ... / E.V. Pchelov // Intellectual tradition, past and present (research and translates) / Edited by M.S Petrov. – М.: IWH RAS, 2012. – P.127–142. [in Russian]
15. Пчелов Е.В. Франческо Гримальди / Е.В. Пчелов // Земля и Вселенная. – 1993. – №6. – С. 45–47.
16. Pchelov E.V. Francesco Grimaldi / E.V. Pchelov // Earth and the Universe. – 1993. – №6. – P. 45-47. [in Russian]
17. Станюкович К.П. О разрушительном действии метеоритных ударов / К.П. Станюкович, В.В. Федынский // Доклады АН СССР, Новая серия. – 1947. – т. 57, № 2. – с. 129–132.
18. Stanyukovich K.P. About the destructive action of meteorite

- impacts / K.P. Stanyukovich, V.V. Fedynsky // Reports of the Academy of Sciences of the USSR, new series. – 1947 – V. 57, № 2. – P. 129-132. [in Russian]
10. Сытинская Н.Н. Луна и её наблюдение / Н.Н. Сытинская. – М.: Тех.–теор. лит., 1956. – 254 с.
- Sytinskaya N.N. Moon and its observation / N.N. Sytinskaya. – М.: Teh. theory. lit., 1956. – 254 p. [in Russian]
11. Эйлер Л. Новая теория движения Луны (= Theoria motuum lunae : пер. с лат.) / Л. Эйлер. – Л.: Изд. АН СССР, 1934. – 222 с.
- Euler L. New theory of lunar motion (= Theoria motuum lunae: trans. from lat.) / L. Euler. – L.: Publishing House. Academy of Sciences of the USSR, 1934. – 222 p. [in Russian]
12. Andel K. Mappa Selenographica / K. Andel. – Praha, 1926.
13. Arago Francois. Astronomic populaire. – Paris: Legrand. – V.1, 1888. – 617 p.
14. Birks John L. John Flamsteed, the first Astronomer Royal / J.L. Birks. – London: Avon Books, 1999 – 178 p.
15. Boquet F. Histoire de l'astronomie / F. Boquet. – P., 1925. – 510 p.
16. Brown E.W. The scientific work of Sir George Darwin / E.W. Brown // G. H. Darwin. Scientific papers. – Cambridge: University Press, 1916. – Vol. 5. – pp. xxxiv–lv.
17. Cassini, Gian Domenico (Jean–Dominique) // Complete Dictionary of Scientific Biography. – 2008. – p. 100–104.
18. Daguerre L.J.M. History and practice of photogenic drawing on the true principles of the daguerreotype, with the new method of dioramic painting / L.J.M. Daguerre – London, 1839. – 90 p.
19. Defossez L. Les savants du XVII<sup>e</sup> siècle et la mesure du temps / L. Defossez. – P., 1946. – 341 p.
20. DeLury A.T. Sir George Howard Darwin / A.T. DeLury // Journal of the Royal Astronomical Society of Canada. – 1913. – Vol. 7. – pp. 114–119.
21. Garfinkle R.A. The Discovery of the Correct Birth Date for Selenographer Thomas Gwyn Empey Elger / R.A. Garfinkle // Journal of the British Astronomical Association. – 2006. – Vol. 116 (2). – pp. 76–77.
22. Graney C.M. Anatomy of a fall: Giovanni Battista Riccioli and the story of g / C.M. Graney // Physics Today. – 2012. – Vol. 65, № 9. – P. 36–40.
23. Гьнтер С. Julius Schmidt / С. Гьнтер // Allgemeine Deutsche Biographie (ADB). – Leipzig: Duncker & Humblot, 1890. – pp. 768–770.
24. Jones H.S. Nevill E.N. 1849–1940 / H.S. Jones // Obituary Notices of Fellows of the Royal Society. – 1941. – 3(9). – pp. 345 – 353.
25. Liberation of the Moon, Hevelius's Theory, and its Early Reception in England // Journal for the History of Astronomy – 2011 – Vol. 42. – p. 495–519.
26. Lohrmann W.G. Mondkarte in 25 Sektionen / W.G. Lohrmann, J.F.J. Schmidt, P. Ahnert. – Leipzig, 1963.
27. Lutz D. Schmadel. International Astronomical Union Dictionary of Minor Planet Names / D. Lutz. – 5th Edition. – Berlin Heidelberg New–York : Springer–Verlag, 2003. – 992 p.
28. Maurice S. Reduction of neutron data from Lunar Prospector / S. Maurice, D.J. Lawrence, W.C. Feldman, R.C. Elphic, O. Gasnault // Journal of Geophysical research. – 2004. – Vol. 109. – pp. 1–40.
29. Nicholson S.B. Edison Pettit, 1889–1962 / S.B. Nicholson // Publications of the Astronomical Society of the Pacific. – 1962. – Vol. 74, No. 441. – pp. 395–398.
30. Price Fred William. The planet observer's handbook / F.W. Price. – Cambridge University Press, 2000. – 352 p.
31. Sarantos M. Influence of plasma ions on source rates for the lunar exosphere during passage through the Earth's magnetosphere / M. Sarantos, R.M. Killen, A.S. Sharma, J.A. Slavin // Geophysical research letters. – 2008. – Vol. 35, Issue 4. – pp. 6–11.
32. Sheehan W. Observation and inference: Johann Hieronymus Schroeter, 1745–1816 / W. Sheehan, R. Baum // Journal of the British Astronomical Association. – 1995. – Vol. 105. – p. 171–175.
33. Shirley John W. Thomas Harriot: A Biography. – Oxford : Clarendon Press, 1983 – 520 p.
34. Tipler F.J. Johann Madler's Resolution of Olber's Paradox / F.J. Tipler // Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society. – Vol. 29, No. 3. – 1988. – pp. 313–325.
35. Vyver S. J. Lunar Maps of the XVIII<sup>th</sup> Century / Vyver S. J., O. Van de. // Vatican Observatory Publications – Vol. 1, No. 2, 1971. – p. 69–83.
36. Whitaker E.A. Mapping and Naming the Moon: A History of Lunar Cartography and Nomenclature / E.A. Whitaker. – Cambridge University Press, 2003. – 264 p.
37. Zajaczkowski Th. Franz von Paula Gruithuisen (1774–1852): lithotripsy pioneer and astronomer. On the 150th anniversary of his death / Th. Zajaczkowski, A.M. Zamann, P. Rathert // World Journal of Urology. – Vol. 20, No. 6. – 2003. – p. 367–373.
38. Zdenek K. Mapping of the Moon: Past and Present / K. Zdenek, R.W. Carder. – Holland, 1974. – Volume 50. – 236 p.
39. Zilsel E. The Social Origins of Modern Science / E. Zilsel // Boston Studies in the Philosophy of Science. – Vol. 200. – 2000. – p. 96–112.

**Кирилюк С.М. Развитие географических представлений о Луне.** Проанализировано развитие географических представлений о природе Луны в целом и его поверхности в частности от средневековья и до наших дней. Отмечено основные этапы эволюции представлений о природе спутника.

**Ключевые слова:** Луна, карта Луны.

**Kyryliuk S.M. Development of geographic ideas about the Moon.** There are indirect evidence that the first maps of the Moon could create the ancient Greeks and Sumerians, yet these sketches were not found. The only Moon's map of the telescopic stage belongs to William Gilbert (1544-1603). In 1609, Thomas Harriot in October held the first known telescopic observations of the Moon. He noted that the surface of the Moon is not flat and has ashen different shades of color. Also he made the first telescopic sketch of natural satellite. In the same year, Galileo Galilei observes the Moon in his twenty-fold

telescope and opens on the surface of many parts: mountain ranges, plains, craters. Also during this period he determines the height elevated by some discarded their shadows. He proves that the surface of the Moon shaded in gray colors. Also he believes that light areas there are land, dark - seas. In 1645 engravings Moon was created by Michiel Florent van Langren. Later he planned to produce maps of the Moon in thirty different phases. His intentions were not implemented. In 1647 Jan Havel introduces into scientific circulation the titles of lunar seas, mountain ranges and some large craters in published at that time the most detailed map. In previous map in 1645, he even tried to show the lunar libration. In 1651 G.B. Riccioli and F.B Grimaldi offer a system of objects names on the lunar surface developed by them and enter the names of major lunar structures that exist to this day. In 1671 the distance of the Moon from the Earth - 385 600 km was determined accurately by Jean-Felix Picard. In 1673 precise tables of the Moon was compiled by John Flamsteed. In 1679 Gian Domenico Cassini created enough detailed engraving of the visible Moon's hemisphere. The first Moon's parallax was accurately determined by N. de la Caille and J. Lalande in 1752. In 1753 Croatian astronomer Roger Joseph Boscovich demonstrated that the Moon has no atmosphere. In 1772 Leonhard Euler finished development of the Moon's move theory – third already. In it he explained all known inequality at that time. In 1780 T. Mayer organizes quite accurate map of the Moon (error is less than 1.5 ‘) already contained a grid. 89 the largest parts of the relief on visible hemisphere of the Moon were coordinated by him. P. de Laplace in 1784 discovered the causes of Moon acceleration. Johann Hieronymous Schroeter in 1802 published a map «Selenotopografisches Fragmenten». In 1811 Francois Arago discovered the polarization of light reflected from the Moon. Have been made faithful conclusions that lunar surface, probably covered with a layer of finely crushed soil. Sea territories inherent polarization greater than for continental surfaces. William Lohrmann in 1824 represents a global map of the Moon «Topographie der sichtbaren Mondoberflaeche». In 1824 Franz von Gruithuisen proposed so-called “meteorite theory” of the origin of lunar craters, which explained their origin by the falling of meteorites and asteroids. In 1836 the first detailed map of the Moon's visible hemisphere with a diameter of 97.5 cm with a detailed description of it's was organized by Medler I. and Beer V. In 1834 this scientists also issued Moon's map «Mappa Selenographica totam Lunae hemisphaeram visibilem complectens». In 1839 Louis Daguerre (2-nd of January) performs first photoshooting of the Moon. In 1840 G.W. Draper receives a first photo through the telescope. Puisaye P. and M. Levy in 1874 published the first photographic atlas of the Moon, which was considered one of the best in the world for 65 years. In 1876 in London comes out the map Moon by E. Neison «The Moon». In 1878 J. Schmidt organizes detailed map of the Moon's visible hemisphere with a diameter of 2 m. On “The map of lunar mountains” suffered 32856 lunar craters. This map is now considered one of the best and the most detailed maps of the lunar surface. Darwin G. in 1879 proposed the first theory of the origin of the Moon. Its essence in next: the Earth revolved ever so fast that dropped off a substance that eventually modified in natural satellite. In 1895 in London published map of the Moon by T.G. Elger «The Moon». Atlas of the Moon «Mond-Atlas» by J. Krieger issued in 1898. In 1915 Pettit E. performs the first measurement of the Moon's surface temperatures and sets the presence of dust on its surface. Andel K. in Prague in 1926 publishes his map of the Moon «Mappa Selenographica». In 1937 Stanyukovich K. argues that in collisions of meteorites and asteroids with space velocities explosions occur that lead to the “evaporation” not only himself but also the drummer of the rock at the crash site. Blast Theory finally was developing by scientist in the 1947-1960 and later by his followers. In 1946 the group of scientists in Hungary and the USA were made first attempts of radiolocation of the Moon. In the result has been opened thermal radio emission of the Moon at a wavelength of 1,25 cm, which is already felt from a depth of 40 cm. In 1959 Sytinskaya N. offered meteor-slag theory of lunar soil formation. According to this theory the heat transmitted during impact of a falling body surface cover - lunar regolith, is spent not only on its melting and evaporation, but also on the formation of so-called “slag”, which manifest themselves in the formation of colored lunar surface features. In 2002 Robin Kenap proposed generally accepted theory of the Moon. Its essence in next: when planets that exist in the solar system were only formed, some celestial body in size of Mars collided at an obtuse angle with the Earth, which at that time almost was forming. Lighter material from surface layers of the Earth must had to put it down and form a ring around the planet, most of which fell within quick time back to Earth. And part of which remained, eventually evolutioned to natural satellite by accretion. The fact that Moon is able to accumulate on the surface of static electricity through to 4500 volts was discovered in 2007.

**Key words:** Moon, Moon map.