

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АСТРОНОМІЇ

АСТРОНОМІЯ ДАВНЬОГО СВІТУ

Лілія Бузенюк – вчитель фізики та астрономії, вчитель I категорії смт. Стрижавка
Софія Мельник – учениця 11 класу, смт. Стрижавка

У статті повідомляється про самі перші дослідження в галузі астрономії.

Ключові слова. Брахма, Джйотіша, жрець, Еа, обсерваторія, Ра, фараон, хронометр.

З давніх-давен люди вдивлялися в загадковий космос, рух Сонця та Місяця. Вони лякалася падіння комет і «зірок» (метеоритів). Але бажання пояснити космічні процеси були сильніші за їх страхи. Тому зародження астрономії сягає часів стародавнього світу.

Давній Єгипет

Астрономічні спостереження, вимірювання часу в Стародавньому Єгипті здійснювали жерці, які мали великий авторитет як у фараонів, так і в народі.

Первісно сенс астрономічних знань у давніх єгиптян зводився до вимірювання часу, для чого найпростішим хронометром слугував Місяць. Утім, згодом такий метод занепав. Місячний календар існував ще в доісторичний період. Про це свідчить той факт, що в Стародавньому Єгипті з давніх-давен рік поділяли на 12 місяців, а місяць — на 30 днів.

Місяць з часом перестав становити для єгиптян практичний інтерес. З усіх небесних світил єгиптян найбільше цікавили Сонце та зоря Сиріус.

Єгиптяни шанували Сонце. Про обожнювання Сонця давніми народами свідчать міфи. Утім, Сонце відіграло досить велику роль у житті, культурі та віруваннях єгиптян. Пов'язано це зі специфікою географічного положення Стародавнього Єгипту, який розташовувався по обох берегах Нілу в Лівійській пустелі. Тому весь рік єгипетську землю освітлювало палаюче сонце. Саме бог Сонця Ра був верховним божеством для давніх єгиптян, творцем світу (рис. 1). Правителів же Єгипту, фараонів, вважали синами бога Ра. Найбільш ранні свідчення про спостереження Сиріуса датують епохою I династії (початок III тис. до н. е.) [2].

Давній Китай

Астрономія в Китаї має дуже довгу історію та давні традиції. Китайці були дуже наполегливими та точними спостерігачами небесних явищ у світі. Історія астрономії в країні сягає періоду другого тисячоліття до нашої ери але багато відомостей з давніх часів або просто не дійшло до нас, або було втрачено, або було спотворено. Початок дійсної історії китайської астрономії відносить до першого тисячоліття до н. е. (рис.2).

Спочатку основним хронометром для китайців слугував місячний календар. З 350 року до н. е. китайцям було відомо, що тривалість року становить понад 365 днів [3].



Рис. 1.
Давньоєгипетський
бог Сонця Ра



Рис. 2. Фрагмент давньої китайської
карти зоряного неба

Першим точним визначенням сонячного затемнення є затемнення 6 вересня 776 році до н.е. Пізніше, протягом 242 років, їх у Китаї було зафіксовано 37. Також велися записи що до комет та сонячних плям, та все це у 213 році до н.е. було втрачено через необачність одного з імператорів.

Китайці встановили, що синодичний місяць (проміжок між двома послідовними фазами Місяця) триває 29,5 діб [4].

Давній Вавилон

Відомо що у Вавилоні ще 750 років тому був створений підручник з астрономії “Мул апін”, у якому був список всіх відомих на той час зірок, відомості про планети, Місяць, пори року.

Що стосується уявлень про будову Всесвіту, то вавилоняни мали дві основні моделі будови світу. Згідно з першою, Земля має вигляд круглого острова, що плаває у світовому океані. Небо – порожнєтїла півсфера із каменю, що опирається на земну поверхню з прикріпленими до нього зірками та планетами. Воно відокремлює “нижні” води (тобто океан) та “верхні” води (дошові). Сонце вранці сходить на небо через Східні ворота, здійснює свою подорож тривалістю в день, а ввечері через Західні ворота спускається під Землю.

Небо складається з 2-х “поверхів”, де живуть боги. По аналогії, земля складається з 3-х “поверхів”: на верхньому жили люди, на середньому – бог Еа, та царство мертвих – на найнижчому.

Згідно із другою моделлю Світу, “верхня”, північна частина Землі має вигляд гігантської піраміди із сьома сходами, вершина ж її знаходиться у хмарах. “Нижня”, південна частина Землі має такий самий, але перевернутий вигляд. У “верхній” частині мешкають живі, а у “нижній” – мертві люди. Обоє пірамід розмежовуються чотирма морями а навкруги них знаходяться сім концентричних сфер (небес), кожною з яких володіє один із богів у такій послідовності: Сін, Шамаш, Набу, Іштар, Мардук та Німіб. Планета, кожна з яких мала таким чином свого правителя, знаходилася саме на цих сферах. Після планет іде сфера нерухомих зірок, що опоясана Зодіаком (пояс із 12 палаців) [11].

Давня Індія

Рання астрономія Індії була тісно пов'язана з релігією та астрологічними передбаченнями і одержала назву "наука світла" - джйотіша [9].

Одна з найпопулярніших гіпотез давньої Індії була така: земну півсферу підтримують 4 слони, що стоять на великій черепаці [14].

Згідно з іншою гіпотезою першоосною з усіх речей була вода, якою був заповнений весь світовий простір. Через деякий час вода захвилювалася та почала пінитися. З цієї піни з'явилося яйце, що розкололося, та з нього вийшов бог Брахма. Одна з двох половинок яйця стала небом, інша – Землею. Що стосується зірок, то у давньоіндійській священній книзі Ваю-Пурама про них сказано так: “Вітер посуває зірки навкруги полюса, до якого вони прив'язані невидимими для людей нитками...” [10].



Рис. 3. Обсерваторія Савай Джай Сінгха в Джайпурі

Останньою яскравою подією наукового життя Індії перед її завоюванням європейцями була діяльність правителя Раджпутани Савай Джай Сінгха II (1686–1743), що заснував кілька обсерваторій в Північній і Центральній Індії, зокрема Джантар-Мантар (Джайпур) (рис. 3). Ці обсерваторії продовжували традицію таких великих обсерваторій Сходу якими були Марагінська (13 ст.) і Самаркандська (15 ст.) обсерваторії.

У Савай Джай Сінгхом містяться відомості про сучасні західні уявлення астрономії: у ньому викладається вчення про рух планет за еліпсами та вказуються спостереження кілець Сатурна і супутників Юпітера [9].

Давня Греція

Грецькі мудреці навчилися визначати форму небесних тіл, їх відстань одне від одного та їх взаємо розташування у просторі.

У морі греки орієнтувалися по зірках, окремим їх групам.

Першим із видтних грецьких філософів був Фалес Мілетський (бл. 624-547 рр. до н.е.).

Відомо, що у давній Греції існував посібник по навігаційній астрономії. Фалес написав посібник приблизно у VI ст. до н.е.

Відповідно до космологічних уявлень Фалеса, першоосною всього у природі є вода, саме з неї й утворилася Земля. Що ж стосовно форми нашої планети, то, на думку грека, вона являє собою круглий диск, що плаває у водоймі. Трохи пізніше, близько 500 року до н.е., перший грецький географ Гекатей Мілетський визначив навіть діаметр цієї плити – близько 8000 км...

Фалес Анаксимандр (бл. 610-546 рр. до н.е.) вважав, що Земля має форму циліндру (“схожа на відрізок кам’яної колони”...), вісь якого співпадає з напрямком схід-захід, а висота складає $\frac{1}{3}$ його ширини. З точки зору Анаксимандра, першою була не вода, а первинна “невизначена матерія” – “апейрон”, що є нескінченною і вічною та існує у русі, переходячи від одного стану до іншого. Ця невизначена матерія спочатку виділила із себе протилежності – тепло та холод, завдяки яким і утворились конкретні речі світу. В першу чергу, із взаємодії тепла та холоду утворилася вода. Її висихання зумовило виникнення вогню, повітря та землі.

Анаксимандр стверджував, що таких світів, як наша планета у Всесвіті може бути величезна кількість. Також, відповідно до точки зору Анаксимандра, Земля, знаходячись у просторі, ніким і нічим не підтримується.

А ось як пояснював будову Світу інший філософ мілетської школи – Анаксімен (бл. 585 – бл.525 рр. до н.е.). Перш за все повинно бути повітря. При цьому, як повітря розріджується, воно стає вогнем, а при тому, як воно згущується, то утворюються хмари, вода, земля, каміння. А з усього цього виникає усе інше.

Піфагор уперше висловив думку про те, що Земля має форму кулі. На це його наштовхнули спостереження фаз Місяця, адже лінія, яка відокремлює його світлу та темну частини поверхні, є кривою.

Більш докладну космологічну картину у світлі Піфагорійських ідей написав Філолай (бл. 470 – бл. 399 рр. до н.е.). Він висунув здогадку, що у центрі знаходиться не Земля, а центральний вогонь – “хестія”, і що усі відомі космічні тіла обертаються навкруги цього вогню. При цьому Земля наче обертається навкруги своєї осі так, що у кожний момент часу центральний вогонь ми бачити не можемо. Саме ж Сонце – прозора, як скло, куля, яка відбиває світло, що падає на нього від цього вогню.

Першим, хто поставив перед собою за мету виміряти відстань до небесних світил був грек Аристарх Самоський (бл. 310 – бл. 250 рр. до н.е.). Лише він здогадався, що після деяких вимірів та розрахунків стає можливим встановити відстані у системі Сонце – Земля – Місяць.

На основі своїх розрахунків, Аристарх Самоський стверджував, що об’єм Сонця у 343 разів більший за об’єм Землі. І це, очевидно, і привело пізніше філософа до висновку, що Сонце, як велике тіло, розташоване у центрі Світу, і що Земля разом з іншими планетами обертається навколо нього.

Те, що Земля є кулею, достовірно обґрунтував Арістотель, бо, за його словами: “У протилежному випадку за часів місячних затемнень ми не бачили б на Місяці такого круглого сегменту. А оскільки місячне затемнення виникає через земну тінь, то і Земля

повинна б була мати вигляд кулі ”.

Таким чином, вже Аристотелю була відома довжина великого круга, що опоясував нашу планету, його площа – 400 тис стадій.

Сьогодні всі згодні з тим, що завдяки праці давньогрецького астронома Гіпарха (бл.185-125 рр. до н.е.) астрономія почала формуватися у точну науку. Гіпарх першим почав систематичні астрономічні спостереження та їх всебічний математичний аналіз, він розробив теорію руху Сонця і Місяця, метод передбачення (із точністю до однієї – двох годин) затемнень, заклав основи сферичної астрономії та тригонометрії. Та відкриття прецесії–переміщення точки весняного рівнодення назустріч Сонцю (триває 50,26”) є найважливішим з усього зробленого Гіпархом. Хоча не останнє місце займає визначення Гіпархом тривалість синодичного місяця [1].

Отже, з вище наведеного можна зробити наступний висновок:

- Не дивлячись на те, що всі люди під час своїх спостережень за небом у давні часи керувались однією ціллю – знайти пояснення процесів зі свого повсякденного життя, все одно у кожного народу сформувалися власні погляди на будову світу.

- Великих результатів серед інших народів давнього світу досягли грецькі вчені. Вони перші перейшли від простого спостереження космічних і природних явищ до вивчення процесів, що їх спричиняють.

- І хоча лівова доля астрономічних відкриттів припадає лише починаючи з кінця Середньовіччя, все одно, відкривши ту ж прецесію та встановивши тривалість синодичного місяця, вчені Давнього світу вже зробили не малий внесок у розвиток астрономії.

Брахма — головний бог індуїстської міфології. Це один з трьох богів священної тріади. Він є творцем усього Всесвіту [5].

Джйотіша - вчення всевідання, яку передали людям ріші — провидці; стародавня концепція, що пояснює вплив природних чинників на людину та її тіло, на групи людей і в цілому на Землю [6].

Жрець - особа, що здійснювала богослужіння, жертвоприношення в язичеських релігіях [8].

Еа або **Енкі** — один з тріади великих богів. Божество Світового океану, підземних (прісних) вод, мудрості, культурних винаходів; є прихильним до людей [7].

Обсерваторія — наукова установа, в якій за допомогою особливих інструментів виконують астрономічні, магнітні сейсмологічні, метеорологічні та інші спостереження, а також обробляють отримані результати [12].

Ра в давньоєгипетській міфології — бог Сонця, перший правитель Єгипту [13].

Фараон — титул монарха в Стародавньому Єгипті, сучасне найменування правителів Стародавнього Єгипту [15].

Хронометр — механічний годинник з особливо точним ходом, похибка якого становить лише декілька секунд на добу [16].

Brahma is the main god of Hindu mythology. This is one of the three gods of the sacred triad. He is the creator of the entire universe .

Jyotisha - the teaching of omniscience, which was passed on to people by rishis - seers; an ancient concept that explains the influence of natural factors on a person and his body, on groups of people and on the Earth as a whole .

A priest is a person who performed religious services and sacrifices in pagan religions .

Ea or **Enki** is one of the triad of great gods. Deity of the World Ocean, underground (fresh) waters, wisdom, cultural inventions; is friendly to people .

An observatory is a scientific institution in which, with the help of special instruments, astronomical, magnetic seismological, meteorological and other observations are carried out, as well as the obtained results are processed .

Ra in ancient Egyptian mythology is the god of the Sun, the first ruler of Egypt .

Pharaoh is the title of the monarch in Ancient Egypt, the modern name of the rulers of Ancient Egypt .

A **chronometer** is a mechanical watch with a particularly precise movement, the error of which is only a few seconds per day.

Список використаних джерел:

1. «Астрономія Стародавньої Греції» - URL: <https://uk.gsusigmanu.org/245-astronomy-in-ancient-greece>.
2. «Астрономія в Стародавньому Єгипті» - URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Астрономія_в_Стародавньому_Єгипті.
3. Астрономія у Стародавньому Китаї. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Астрономія_у_Стародавньому_Китаї.
4. «Астрономія у Стародавньому Китаї» - URL: <https://uk.gsusigmanu.org/257-astronomy-in-ancient-china>.
5. «Брахма» - URL: <https://tureligious.com.ua/brakhma-boh-tvorinnia-v-induizmi/>
6. «Джйошіта» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Джйошіта>
7. «Енкі» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Енкі>
8. «Жрець» - URL: <http://sum.in.ua/s/zhrecj>
9. «Індійська астрономія» - URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Індійська_астрономія
10. «Індійська міфологія» - URL: <https://studfile.net/preview/10003984/>
11. «Історія астрономії» - URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Історія_астрономії
12. «Обсерваторія» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Обсерваторія>
13. «Ра» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ра>
14. «Світова черепаха» - URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Світова_черепаха
15. «Фараон» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Фараон>
16. «Хронометр» - URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Хронометр>.

ASTRONOMY OF THE ANCIENT WORLD

Liliya Buzenyuk - teacher of physics and astronomy, teacher of the 1st category of the city, urban village Strygavka

Sofia Melnyk - 11th grade student, urban village Strygavka

The article reports on the very first research in the field of astronomy.

Keywords. Brahma, Jyotisha, the priest, Eh, observatory, Ra, the pharaoh, the chronometer.

УКРАЇНА РАКЕТОКОСМІЧНА

Микола Черненко – гуртківець Вінницького ОЦТТУМ, учень 6 класу Вінницького ФМЛ №17

Розглянуто історичну та сучасну ролі моїх співвітчизників та моєї Батьківщини у розвитку теорії космічних польотів, ракето космічної техніки та освоєння космосу.

Ключові слова: космос, ракети, проектування, орбіти, астрономія.



Стаття написана до початку загарбницької рашистської повномасштабної війни розпочатої росією 24.02.2022 р.

Якось на заняттях гуртка ми обговорювали пілотований політ американських астронавтів до Місяця трасою «равлика», яку ще називають трасою Кондратюка. Це тому, що здійснювали політ саме такою траєкторією, яку запропонував українець Юрій Кондратюк (Олександр Шаргей). Мене зацікавило, які внески зробили українці у розвиток