



Потреба вимірювати окремі проміжки часу, а отже — винаходити *календарі*, виникла в людей вже на початку цивілізації. І «в міру свого розуміння» кожен народ з цією метою розробляв свої власні методи, як також певною мірою запозичував їх у сусідів. Бо ж над усіма людьми — білими, жовтими і чорними — розкинулося, як величезне шатро, одне і те ж зоряне небо. Усіх зігрівало одне і те ж Сонце, вночі всім однаково світив той же Місяць, тобто Природа «сприяла» тому, щоб ці методи і календарні системи були схожими. Отже:

Календар — це система лічби тривалих проміжків часу з поділом їх на коротші періоди — роки, місяці, тижні, дні.

Слово «календар» походить від латинських «caleo» — проголошую і «calendarium» — боргова книга. Перше нагадує про те, що в Давньому Римі (як і в багатьох інших місцях світу) **початок** кожного місяця (і року) **урочисто проголошували** жерці. Друге — що першого числа місяця (особливо — року!) там було прийнято сплачувати борги й відсотки з них.

Календар — одна з найважливіших складових людської культури. За допомогою тієї чи іншої календарної системи різні народи створювали свої річні цикли свят, які супроводжувалися лише їм притаманними обрядами. Кожне свято було (та й залишається нині) конкретним показником моменту чи строку проведення певної господарської роботи, як ось сівби або збирання врожаю.

Тому й не дивно, що проблемами календаря і його удосконаленням займалися люди духовного стану. Зокрема, що першу велику реформу нашого календаря здійснив у 46 р. до н. е. верховний жрець Риму **Юлій Цезар**. Що згодом, у 1582 р., цей календар удосконалив папа **Григорій XIII**. Що, зрештою, літочислення «нашої



ери» — «від Різдва Христового» (точніше «від втілення Господа», тобто від свята Благовіщення!) — запровадив у 525 р. папський архіваріус монах **Діонісій Малій**.

Здавна основною календарною одиницею лічби часу був рік. Для впорядкування своєї історії роки, що минали, людям потрібно було певним чином іменувати. Так з'явилися різні **ери** (від лат. *aera* — початкове число) — **системи лічби років**. І цю лічбу років могли вести як від події реальної, так і вигаданої. **Початкову точку відліку тої чи іншої ери називають епохою** (від гр. «*εποχ*е» — зупинка).

Свідчення про події давно минулих років, які відбувалися в різних народів світу, тепер уже упорядковано в єдиній світовій історії. «Інструментом» у цих зусиллях стала **хронологія** (від гр. «*χρον*ос» — час, «*λογ*ос» — вчення) — **наука, що вивчає всі форми і методи лічби часу, зіставляє та визначає точні дати історичних подій і документів**.

Пасхалія — допоміжна прикладна дисципліна (галузь науки), завданням якої є встановлення — на будь-який рік — дат Пасхи та пов'язаних із нею перехідних свят і постів, а також розробка цьому належного як богословського, так і астрономічного пояснення. В основу Пасхалії покладено встановлені Церквою уявлення про межі, в яких належить святкувати Пасху. Вона використовує певні календарно-хронологічні поняття (як, наприклад, *коло Сонця, коло Місяця, вруцеліто, великий індікціон* тощо). Для потреб Пасхалії розроблено певні методи і прийоми проведення обчислень (зокрема, в системі «руки Дамаскіна», формул Гаусса...).

У стислішій формі Пасхалію звужують до придатних для вжитку таблиць, в яких є інформація про згадані вище календарні дати свят.

Як знаємо, прообразом християнської Пасхи була Пасха єврейська (іудейська). І питання тут — чи справді «щорічно і назавжди» наша Пасха має відзначатися **обов'язково після** єврейської?

У відповіді на нього — вирішення іншого: прийняття або неприйняття григоріанського календаря («нового стилю»), а отже — перебувати чи ні християнам у «календарній єдності».



І. Астрономічні основи календаря

Відлічувати окремі проміжки часу люди вже здавна могли саме тому, що в навколишньому світі є декілька явищ, які періодично повторюються. Так, оскільки є **зміна дня й ночі**, то склалося уявлення про **добу** як найкоротшу календарну одиницю часу. Далі, Місяць ритмічно змінює свій зовнішній вигляд (кажуть: «Змінює свої фази»). І тривалість цього явища стала астрономічним прообразом **місяця календарного**. Нарешті, зміна пір року дала людям **рік календарний**.

а) Доба. Доба — це проміжок часу між двома послідовними моментами перебування Сонця найглибше під горизонтом. Кажемо й так: «Доба триває від півночі до півночі». І ми ділимо її на 24 години.

У минулому деякі народи мали й інші способи відліку початку доби. Як ось, у євреїв, згідно з Біблією: «і був вечір, і був ранок - день перший» (Буття 1:5), ця традиція зберігається у християнстві у богослужбовій практиці і тепер.

б) Місяць. За зміною фаз Місяця люди віддавна сліdkували дуже ретельно. Тож не випадково у давніх греків «*мене*» — це Місяць, а «*мен*» — місяць календарний, у римлян «*mensis*» — також місяць як проміжок часу і «*mensura*» — міра! Маємо наглядні приклади того ж і в англійській мові - відповідно «*moon*» і «*month*», у німецькій «*mond*» та «*monat*». В українській мові і небесне світило, і календарний відрізок часу мають одну і ту ж назву!

Свій зовнішній вигляд Місяць повторює в середньому через кожні $S = 29,53059$ доби (рис. 1). Цей проміжок часу S названо **синодичним місяцем** — від гр. «синодос» — зближення, тут мають на увазі регулярне зближення Місяця з Сонцем при його швидшому пересуванні «на небі», на тлі зір. Латинською мовою таке зближення має назву **кон'юнкція**. У цей момент Місяць перебуває між Землею і Сонцем, проскакуючи то «вище», то «нижче» від нього. Але від

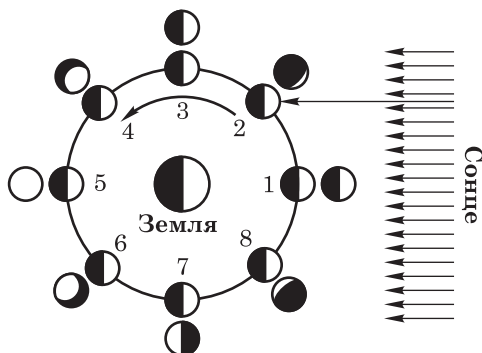


Рис. 1. Конфігурації і фази Місяця: 1 — сполучення Місяця з Сонцем (кон'юнкція), новий місяць; 2 — неоменія; 3 — східна квадратура, 1-ша чверть; 5 — протистояння Місяця і Сонця, повний Місяць (повня); 7 — західна квадратура, 3-тя чверть.

двох до п'яти разів за рік він («для землян») повністю або частково закриває своїм диском Сонце і тоді трапляється повне чи, відповідно, часткове затемнення Сонця.

Перша поява вузького серпа Місяця на вечірньому небі називається **неоменією** (дослівно з гр. «**новий Місяць**»). Саме від неоменії було зручно вести облік днів у місяці. На сьомий день Місяць вже має форму півкруга. Це — **перша чверть**. Приблизно через 8 діб після цього Місяць вже займає положення прямо протилежне до Сонця (Сонце заходить, Місяць сходить, і навпаки), тоді маємо **повню**, тобто **повний місяць**. Через 7 днів після повні настає **третя чверть**, Місяць сходить після півночі. Ще через 8 діб настає чергова кон'юнкція і цикл розпочинається знову.

Використання зміни фаз Місяця для лічби часу було пов'язане з деякими труднощами. Передусім тривалість синодичного місяця упродовж року буває то довшою, то коротшою від вказаного вище середнього значення навіть на 1–6 годин. Тому неоменія (чи повня) може статися навіть на 14 годин швидше або пізніше від середньої очікуваної появи «молодого» (відповідно повного) Місяця (тобто — «календарно» — статися на добу швидше або ж запізнитися на один день). До того ж, особливості руху Місяця навколо Землі такі, що наприкінці зими і навесні «молодий Місяць» видно ввечері високо над горизонтом, тоді як влітку і восени значно нижче! Тому навесні спостерігач може зауважити вузький серп Місяця, принаймні, на добу раніше, ніж восени.



Оскільки синодичний місяць триває 29,53059 доби, то 12 таких проміжків часу — **12 лунацій**, це $12S = 354,367$ доби.

в) Рік. Зміну пір року обумовлює видимий річний рух Сонця на небі. Є певні особливості цього руху і моменти, які і прийнято виділяти. Річ ясна, фактично йдеться про обертання Землі навколо Сонця. І найважливішим тут є те, що вісь, навколо якої наша планета здійснює своє *добове обертання*, нахилена до уявної площини, в якій вона рухається навколо Сонця, під кутом $66,5^\circ$. Завдяки цьому Земля по чергово підставляє під сонячні промені то свою південну частину (і тоді в північній півкулі день стає меншим за ніч), то північну частину (тоді день триває довше, ніж ніч). Двічі протягом року настає момент, коли день рівний ночі: після зими маємо *весняне рівнодення*, після літа — *осіннє* (у 1-й половині XXI ст. відповідно 20 березня і 22 вересня).

Проміжок часу T_r , протягом якого повторюються пори року, називається тропічним роком (від гр. «тропе» — поворот). Його тривалість $T_r = 365,24220$ доби, або $T_r = 365$ діб 5 год 48 хв 46 с. За цей саме час Сонце, «мандруючи екліптикою» через так звані *зодіакальні сузір'я*, повертається до *точки весняного рівнодення* (рис. 2). Її визначення астрономи формулюють так: це та точка небесного екватора, через яку центр диска Сонця 21 (20 або навіть 19) березня переходить з південної півкулі неба в північну.

Щоправда, зазирнувши до відривного календаря, читач зможе виявити, що день рівний ночі не 21 (20 чи 19) березня, а 17–18. Також осіннє рівнодення припадає не на 23 (22) вересня, а на 25-те. Причин тут дві. Перша: астрономи вказують дати рівнодень, беручи до уваги моменти сходу і заходу центра диска Сонця. У побуті ж за початок дня приймають появу над горизонтом верхнього краєчка диска Сонця, його ж заходом за горизонт день завершується. Друга: ми бачимо Сонце над горизонтом вище, ніж воно є насправді, бо ж сонячні промені при їх проходженні через атмосферу Землі (яка неоднорідна!) заломлюються, тобто відхиляються вниз. При горизонті цей ефект сягає півградуса, тому спостерігач бачить, як нижній край диска відривається від горизонту, тоді як насправді над ним підіймається лише його верхній край (і навпаки при заході).

Тривалість же тропічного року буває на декілька (4–11) хвилин довша або коротша за його середнє значення T_r . У цьому «винні» Місяць і планети Сонячної системи: відіграє «свою роль» їхнє взаємне розташування відносно Сонця, їхній гравітаційний вплив на

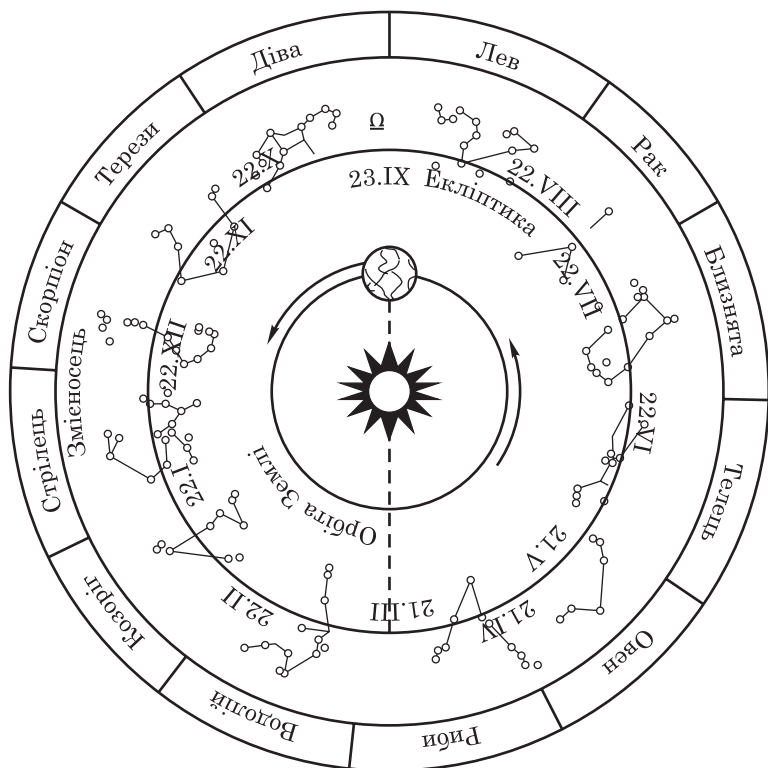


Рис. 2. Рух Сонця через зодіакальні сузір'я

Землю. Виявом цього є «коливання» точки γ уздовж екліптики то назустріч Сонцю, то від нього.

До речі, у теорії, якою описують рух центра диска Сонця по екліптиці, є понад 110 доданків, якими враховують вплив планет, і ще дев'ять — місячних. Обчислення положень центра диска Сонця в секундах дуги проводять на електронно-обчислювальних машинах з урахуванням 12-ти чи й 15-ти знаків після коми. Якщо ж йдеться про особливості руху Місяця, то обмежимося зауваженням: у рівняннях, складених 90 років тому американським астрономом Ернестом Брауном для визначення його екліптичних довгот і широт, налічують відповідно 726 і 466 доданків. Можливості ж сучасних обчислювальних машин взагалі фантастичні.