

РОЗДІЛ 2. РУХ СОНЦЯ. ВИМІРЮВАННЯ ЧАСУ

ЛЕКЦІЯ №10. АСТРОНОМІЧНІ ОСНОВИ КАЛЕНДАРЯ. ТИПИ КАЛЕНДАРІВ

Ключові слова: синодичний місяць, тропічний рік, місячний календар, сонячний календар, місячно-сонячний календар.

Календарем прийнято називати певну систему лічби тривалих проміжків часу з поділом їх на окремі, коротші періоди (роки, місяці, тижні, дні). Саме слово календар походить від латинських слів *caleo* — проголошую і *calendarium* — боргова книга. Перше нагадує про те, що у Давньому Римі, звідки до нас прийшов наш календар, початок кожного місяця проголошували окремо, а друге — що там першого числа кожного місяця було прийнято сплачувати проценти за борги.

Як уже згадувалося, календарні одиниці лічби часу, зокрема місяць і рік, сформувалися при їхньому зіставленні з природними явищами, що періодично повторюються. Це — зміна фаз (зовнішнього вигляду) Місяця і зміна пір року. Відповідні їм проміжки часу *синодичний місяць* (29,53059 доби) і *тропічний рік* (365,2422 доби) є астрономічними прообразами календарного місяця і календарного року. Залежно від того, які одиниці лічби часу вибрано за головні та якими були традиції чи релігійні уявлення людей, у різних місцях нашої планети розроблено сонячні, місячно-сонячні і місячні календарі.

У *сонячних календарях* за основу обліку беруть зміну пір року, тоді як на зміну фаз Місяця не зважають. Найдавнішим з відомих сонячних календарів був єгипетський, в якому календарний рік складався з 12 місяців по 30 днів у кожному, після чого вставляли п'ять додаткових днів. Сонячним є і наш календар, хоча його історія вказує на те, що спочатку давні римляни зіставляли початки своїх місяців з фазами Місяця.

Календар, в якому облік днів проводять проміжками часу, близькими до тривалості синодичного місяця, а зміну пір року взагалі до уваги не беруть, називається *місячним календарем*. Саме такою системою лічби часу користуються нині всі народи, які сповідують іслам. Цей календарний рік складається з 12 місяців, в яких непарні місяці мають по 30 днів, парні — по 29 днів, тобто він налічує всього 354 дні. Оскільки ж 12 синодичних місяців — це 354,367 доби, то час від часу вони вставляють цілу добу: у «турецькому циклі» — тричі за вісім років, в «арабському циклі» — 11 за 30 років. Завдяки цьому перше число календарного місяця утримується при першій появі вузького серпа Місяця на вечірньому небі, яку давні греки називали *неоменією* (від гр. νεος — новий, μην — Місяць).

Календар, в якому менші проміжки часу вимірюють місяцями по 30 і 29 діб, тобто у ритмі зі змінами фаз Місяця, але в середньому за якийсь більший відрізок часу тривалість календарного року підтримується близько до тропічного року, називається *місячно-сонячним*. У наш час цим календарем користується Ізраїль. У минулому такі системи лічби часу, мабуть, були в більшості народів світу, у тому числі і в наших далеких предків. Про це свідчить такий запис у літописі: «В літо..., яке настало 7 березня», або «місяця березня, 10, а небесного лютого 15...» Тобто тут є накладання давнього ме-

тоду лічби часу за фазами Місяця на звичний для нас календар, який наші предки отримали з Візантії разом із християнством.

Відомо декілька варіантів узгодження місячного календаря зі змінами сезонів з тим, щоб утримувати початок календарного року поблизу дати весняного рівнодення. Це, зокрема, 8-річний і 19-річний, або *метонів*, цикли. У першому випадку у 8 тропічних роках налічується 2922 діб і це майже співпадає з 99 синодичними місяцями (тут 2923,53 доби). Проте ліпшим є *метоновий цикл*, виявлений у 432 р. до н. е. грецьким астрономом Метоном. У ньому виконується таке співвідношення: 19 тропічних років = 235 синодичних місяців = 6940 діб. Це й дало змогу, вставляючи 13-й місяць 7 разів за кожні 19 років, утримувати початок нового року, скажімо, поблизу дати весняного рівнодення.

Що стосується нашого сучасного календаря, то його першоосновою був *юліанський календар*, розроблений астрономом Созігеном і уведений з 1 січня 45 р. до н. е. видатним римським політичним діячем Юлієм Цезарем (100–44 до н. е.). У цьому календарі три з кожних чотирьох років мали по 365 днів, четвертий — 366 днів. Це означає, що в середньому за 4 роки тривалість юліанського календарного року дорівнювала 365,25 доби, тим часом як у тропічному році налічується 365,2422 доби. І хоча різниця тут, напевно, невелика, однак за кожні 128 років набігала ціла зайва доба, тому всі астрономічні явища за юліанським календарем через кожні 128 років зсувалися на більш ранні дати. Наприклад, якщо у III ст. н. е. весняне рівнодення припадало на 21 березня, то через 128 років — на 20, ще через такий же проміжок часу — на 19 березня і т. д.

Після того, як у 311 р. при імператорові Константині християнство стало державною релігією, на Нікейському церковному соборі (325 р.), було прийнято святкувати Пасху у першу неділю після повні, яка настає в день весняного рівнодення чи зразу після нього. Римська імперія жила за юліанським календарем, однак найважливіше церковне свято — Пасха — і пов'язаний з нею богослужбовий цикл відзначались за місячно-сонячним календарем. З часом згадані недоліки юліанського календаря ставали все помітнішими: астрономічний момент весняного рівнодення сповзав у бік лютого місяця. Тому папа Григорій XIII, за проектом італійського вченого Луїджі Ліліо (1520-1576), провів реформу календаря. Оскільки до середини XVI ст. дата весняного рівнодення вже змістилася на 10 діб і тепер випадала на 11 березня, щоб повернути її знову на 21 березня, з лічби днів вилучили 10 діб: після 4 жовтня 1582 р. настало не 5, а 15 жовтня. Щоб надалі зберігати якомога краще узгодження між тривалістю тропічного і календарного років, з кожних наступних за 1582 р. чотирьохсот років (приблизно 128×3) вилучають три доби. Так, ті столітні роки, число сотень яких не ділиться без остачі на 4, є простими, у них налічують 365, а не 366 діб. Наприклад, прийнято не вважати високосними (див. далі) наступні роки: 1700, 1800, 1900, 2100.

Цей виправлений календар отримав назву *григоріанського* або *нового стилю*, а за юліанським календарем з того часу закріпилася назва *старого стилю* (відповідно *н. ст.* і *ст. ст.*).

Як згадувалося, в юліанському календарі для врахування дробової частини тропічного року з кожних чотирьох років один має 366 днів, тобто в періоді з 400 років 100 налічує по 366, а 300 — по 365 днів. Григоріанська реформа встановила, що в такому ж періоді років з 366 днями на три менше, тобто їх 97.

Правило вставки додаткового дня для виправлення календаря називається *системою високосів* (від лат. *bis sextus* — додатковий шостий, або ж вставний день, який давні римляни вставляли між 23 і 24 лютого; назва цього дня походить від того, що римляни лічили дні в зворотному порядку — «стільки-то днів залишилося до березневих календ», тобто до 1 березня). *Високосним* ми називаємо рік, в якому є 366 днів, а *простим* — в якому 365.

Григоріанський календарний рік у середньому за 400 років триває 365,2425 доби, це всього на 26 с перевищує тропічний рік. І тому похибка в одну добу тут набігає за 3300 років (з урахуванням сповільнення швидкості обертання Землі — за близько 2800 років). Отже, виправлений календар є досить точним. Оскільки ж вилучення з лічби трьох діб проводять не через однакові проміжки часу, то весняне рівнодення зміщується в межах 1,5 доби, тобто воно буває як 21, так і 20, і навіть 19 березня.

Існують твердження, нібито точнішим від григоріанського був календар народу майя, нащадки якого і сьогодні живуть у Мексиці, Гватемалі та Бельізі. Проте ці твердження є безпідставними. Можливо, що предки нинішніх майя справді знали тривалість тропічного року з високою точністю (рукописи майя, писані складними ієрогліфами, практично всі знищені). Однак з тих скупих відомостей, які дійшли до нас (трьох рукописів, стел і написів на будівлях) зовсім не видно, щоб у майя були розроблені якісь правила високосів, вставок додаткових днів у лічбу календарних років. Вони користувалися роками з тривалістю 260, 360 і 365 днів. Календар цей був складним, але винятково точним бути не міг.