

22.61
К-119

І. А. КЛИМИШИН

КАЛЕНДАР
ХРОНОЛОГІЯ



І. А. КЛИМИШИН

КАЛЕНДАР
ХРОНОЛОГІЯ



678505



НБ ПНУС



678505



Видавництво Івано-Франківської Теологічної Академії

ББК 22.61
К 49(Укр)
УДК 529

Климишин І. А. Календар і хронологія. – 5-е видання, доповнене.
Івано-Франківськ, Гостинець, в-во Івано-Франківської Теологіч-
ної Академії, 2002. – 232 с. – ISBN 966-95931-2-3

З'ясовано астрономічні основи календаря і проблеми хронології.
Описано календарі і системи літочислення народів Давнього світу,
як також – вживані в наш час. Зокрема, викладено історію нашого
календаря. З'ясовано причини, що обумовили потребу його
реформи 1582 р. – запровадження «нового стилю», як також –
причину його несприйняття Східними Церквами. Обговорено
питання історії нашого дохристиянського способу лічби часу,
методів календарних обчислень на пальцях рук. Згадано коротко,
як було уточнено дати окремих подій світової історії за згадками у
давніх хроніках про певні астрономічні події.

Для студентів і викладачів історичних і фізико-математичних
факультетів університетів, духовних навчальних закладів, учителів
історії середніх шкіл, гімназій та ліцеїв, а загалом – для найширшого
кола аматорів календарної проблеми та хронології.

ISBN 966-95931-2-3

Трикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника
код 02125266

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

Інв. № 678505

© Климишин І. А.,
© Гостинець,
в-во Івано-Франківської
Теологічної Академії 2002.



ЗМІСТ

Передмова	5
Вступ	7
Частина I. Астрономічні основи календаря	10
Розділ 1. Одиниці лічби часу	10
§ 1. Небесна сфера. Деякі лінії і точки на ній	10
§ 2. Доба та її менші частини	11
§ 3. Синодичний місяць	17
§ 4. Тропічний рік	23
§ 5. Семиденний тиждень. «Щасливі» дні й роки	33
§ 6. «Космічна» обумовленість змін	43
Розділ 2. Арифметика календарів	50
§ 1. Місячний календар	51
§ 2. Місячно-сонячний календар	52
§ 3. Сонячний календар	57
Частина II. Календарна мозаїка: минула і сучасна	64
Розділ 3. Калейдоскоп прадавніх календарів	64
§ 1. Календарі народів Дворіччя	64
§ 2. В Китаї і навколо нього	66
§ 3. Біля підніжжя пірамід	71
§ 4. Давньогрецький календар-парапегма	78
Розділ 4. Місячний ісламський календар	83
§ 1. Вибір за приписом Корану	83
§ 2. Встановлення дня тижня	88
§ 3. Формули переобчислень дати	91
Розділ 5. Місячно-сонячний єврейський календар	95
§ 1. Шість календарних варіантів	95
§ 2. Свята, визначені в Книгах Мойсея	98
§ 3. Встановлення початку року	102

Частина III. Наш сонячний календар	108
Розділ 6. Юліанський календар: історія і цикли	108
§ 1. Давньоримський календар	108
§ 2. До і після Нікейського собору	113
§ 3. Цикли юліанського календаря	119
§ 4. Західноєвропейські календарні цикли	125
Розділ 7. Григоріанський календар	130
§ 1. Астрономічні підстави реформи	130
§ 2. Протистояння двох стилів	135
§ 3. Питання про нову реформу	149
Частина IV. На роздоріжжях історії	152
Розділ 8. Русло ж подій – єдине!	152
§ 1. «Хай остерігається покупець...»	152
§ 2. «Було знамення на небі...»	158
§ 3. Вже призабуті точки відліку	162
Розділ 9. Пошук епохи «днів Господніх»	167
§ 1. Ери «від створення світу»	167
§ 2. «Від втілення Господа»	172
§ 3. Астрономічний облік днів і років	177
Розділ 10. Наше календарне надбання	179
§ 1. Календар наших предків	179
§ 2. Про ери і стилі літописців	183
§ 3. Ось так «держали в руці літо»	188
Замість післямови	196
Додатки	198

*Світлій пам'яті
Степаниди і Василя Климишиних,
Фросини та Івана Козачків,
Ксенії та Антона Климишиних
на 70-му році свого життя
присвячує цю книжку їхній внук і син*

ПЕРЕДМОВА

Не скрипить вісь добового обертання Землі. І так же нечутно снує наша планета свої витки навколо Сонця, незримо вкладаючи їх у століття й тисячоліття, в мільйони і (страшно подумати навіть!) мільярди років. Та й мало хто задумується над тим, як то швидко плине час (наче сухий пісок поміж пальці...), але всі, як малі діти, тішаться з того, що їм пощастило пережити перехід з одного століття (умовно вибраної лічби років) в інше. Особливо радісним є це свято тоді, коли переступають поріг нового тисячоліття. Як це сталося з нами в ніч на 1 січня 2001 року.

З наближенням отого моменту входу в нове, 21-ше століття, а водночас – у нове, третє тисячоліття зацікавлення проблемами календаря та його історії безперервно зростало. Найважливішим для всіх було таке питання: в чому причина того, що християни, віруючи в одного Бога, читаючи одне і те ж Євангеліє, свої найвизначніші свята – Різдво Христове і Пасху – святкують у різні числа місяців. А отже – чи можливе поєднання усіх християн у вшануванні Творця всіх і всього.

Автор цих рядків проблемами календаря зацікавився з дитинства і в найскрутніші моменти життя якраз у продумуванні тих чи інших календарних питань знаходив заспокоєння і радість. До того ж автор не переставав, упродовж років, дивуватися з уміння його батька, Антона Васильовича Климишина (1905–1987), який закінчив усього два класи церковно-приходської школи і на праве око з дитинства був незрячим, за положенням зір на небі визначати годину ночі з точністю до 10–15 хвилин.

Своїм розумінням календарних проблем автор щиро прагнув поділитися з читачем. В Україні – книжками «Поговоримо про літочислення» (К., Політвидав, 1965), «Календар природи і людини» (В-во ЛДУ, 1975, 1983). І тут доречне таке зауваження. Писати про

календар і не згадати про Різдво Христове і Пасху неможливо. Але в ті часи видавництва, річ ясна, були змушені вимагати і могли допустити такі згадки лише з епітетом «міфічний» – «міфічний Христос», «міфічне воскресіння» тощо. Про це, річ ясна, можна б і не згадувати.

Незайвим буде й таке зауваження. Усі, хто нележить до «старшого покоління», пам'ятають, що «тоді» ледве не криміналом вважалося і будь-яке намагання опублікувати бодай що-небудь про давні форми духовної культури нашого народу. Наприклад, автор цих рядків у 1975 р. більше двох місяців очікував «вируку» щодо того, залишиться чи ні в «Календарі природи і людини» підрозділ «Праздник диявольський разоріте» (по-при те, що його було «обставлено» віньеткою «І на оновленій землі...»). І те, що якось все таки «проскочило» в 1975 р., аж ніяк не вдалося повторити в 1983 р. А якже – «патріархальщина»!

Загальний тираж трьох видань російськомовної книги «Календарь и хронология» (1981 р., 1985 і 1990 рр.) становив майже 400 000 прим., що свідчить само за себе. Автор давно мріяв дати книжку такої ж повноти і українському читачеві. Поки що у цій, меншій за обсягом, книжці, яка є «виправленим і доповненим» варіантом видання, здійсненого у 2001 р. видавництвом «Нова ера» (фактичний тираж 500 прим.) завдяки допомозі Івано-Франківської ОДА, все ж викладено найважливіші положення й висновки, що стосуються календарної проблеми.

Цю книжку адресуємо передусім студентам і викладачам університетів та духовних навчальних закладів, учителям середніх шкіл і гімназій, а загалом – найширшому колу аматорів календарної проблеми.

Автор висловлює щире подяку Єпископу УГКЦ Кир Софрону Мудрому і генеральному директору ВАТ «Івано-Франківський цементно-шиферний комбінат» Миколі Круцю, ректорові Прикарпатського університету імені В. Стефаніка Віталію Кононенку, директору Астрономічної обсерваторії Київського університету імені Т. Шевченка Володимирі Тельнюку-Адамчуку за матеріальну допомогу, завдяки якій ця книжка «бачить світ».

Івано-Франківськ, лютий 2002 р.



ВСТУП

У своїй щоденній практиці ми виділяємо розташування предметів у просторі, кажучи, що один предмет перебуває ближче, інший – далі. Аналогічно, спостерігаючи розвиток певних подій, відзначаємо, що одна з них відбулася раніше, інша – пізніше, тобто визнаємо, що всі явища і події певним чином упорядковані в часі.

Зміну часу можна визначити за рухом, розвитком будь-якого матеріального тіла. Можливість виміряти проміжки часу, які проминули, з'являється у тому випадку, коли те чи інше явище повторюється періодично. Таких періодичних явищ у природі декілька. Це зміни дня і ночі (відповідна одиниця виміру – доба), фаз Місяця (вони повторюються через проміжок часу, що зветься синодичним місяцем, від грецького «*синодос*» – зближення), зміни пір року (відповідна одиниця – тропічний рік, від грецького «*τροπος*» – поворот). Названі явища привернули до себе увагу ще у глибокій давнині. За їх допомогою люди вимірювали проміжки часу, що минали між двома якимись подіями. Для цього їм було необхідно передусім навчитися рахувати: скільки разів на небі з'являвся новий Місяць, скільки разів на Землю приходила зима тощо. Без таких підрахунків люди не могли жити, спілкуватися, торгувати, вести господарство і т. д.

Так на світанку людської цивілізації вироблялись певні системи обліку часу, які ми звемо **календарями**. Спочатку такий рахунок часу міг бути дуже примітивним. Але з розвитком людської культури, зі зростанням практичних потреб людей календарі удосконалювалися. І «в міру свого розуміння» кожен народ з цією метою розробляв свої власні методи, а також певною мірою запозичував їх у сусідів. Бо ж Природа «сприяла» тому, щоб ці методи і календарні системи були схожими. Адже 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.

Отже, календар – це система лічби тривалих проміжків часу з поділом їх на коротші періоди – роки, місяці, тижні, дні.

Слово «календар» походить від латинського «caleo» – проголошую і «calendarium» – боргова книга. Перше нагадує про те, що в Давньому Римі початок кожного місяця (і року) урочисто проголошувався жерцями. Друге – що першого числа місяця (особливо – року!) там було прийнято сплачувати борги й відсотки за них.

Труднощі, які виникали при побудові календарів (вони, зрештою, існують і дотепер), зумовлені тим, що тривалість доби, синодичного місяця (= заокруглено 29,53 доби) і тропічного року (= 365,2422 доби) не узгоджуються між собою. Тому в далекому минулому проблему обліку часу різні люди вирішували по-різному, і в кожного племені, у кожній країні був свій календар. Одні народи вели облік днів проміжками часу, близькими до тривалості синодичного місяця, і не брали до уваги зміни пір року. Так виникали **місячні календарі**. Інші вимірювали час такими ж місяцями, але тривалість року намагалися погодити зі змінами пір року, створюючи **місячно-сонячні календарі**. Треті, нарешті, за основу обліку днів приймали зміну пір року, тоді як зміну фаз Місяця до уваги взагалі не брали. Так склалися **сонячні календарі**.

Отже, процес побудови календаря включав два етапи. Спочатку на основі багаторічних астрономічних спостережень люди намагалися якомога точніше встановити тривалість періодичного процесу (синодичного місяця, тропічного року) – основи календаря. Потім підбирали календарні одиниці лічби цілих днів (місяці, роки) різної тривалості і встановлювали правила їх чергування так, щоб за достатньо великі проміжки часу середня тривалість календарного року (а також календарного місяця у місячних та місячно-сонячних календарях) була близькою до тропічного року (відповідно – синодичного місяця).

Здавна основною календарною одиницею лічби часу був рік. Для впорядкування своєї історії людям потрібно було роки, що минали, 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 грецьк. «*epoche*» – зупинка).

Усі свідчення про події давно минулих років, які відбувалися в різних народів світу, упорядковані в єдиній світовій історії. Так виникла **хронологія** (від грецьк. «*хронос*» – час, «*логос*» – вчення) – **наука, що вивчає всі форми і методи лічби часу, зіставляє і визначає точні дати історичних подій і документів**.

Календар – одна із найважливіших складових людської культури. За допомогою тої чи іншої календарної системи різні народи створювали, зокрема, свої річні цикли свят, що супроводжувалися лише їм відповідними обрядами. Кожне свято було (та й залишається нині) конкретним покажчиком моменту чи строку проведення певної господарської роботи, як-ось сівби чи збирання врожаю. Наприклад, у давній колядці, яку вдалося записати видатному українському етнографові Павлові Чубинському (1839–1884), є слова: «Святий Юрій землю одмикає, //Святий Петро жито зажинає, //Святий Ілля у копи складає...» Або ось дві приказки, складені нашими таки предками: «Дочекалися Луки – ані хліба, ні муки», «Варвара ночі урвала, а дня доточила» (відповідно 5 травня і 17 грудня). Загалом для наших прадідів надійними орієнтирами в часі колись якраз і були не звичні для нас числа місяця, а те чи інше свято, яке на це число випадало.

Тому й не дивно, що проблемами календаря, 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» – запровадив у 525 р. монах, папський архіваріус (кажуть – скіф за походженням) Діонісій Малий.

За останні 200 років історики та археологи доклали чимало зусиль, щоб віднайти сліди давніх народів, зокрема шумерів, вавилонян, давніх єгиптян і греків, ацтеків і майя, вивчити особливості їхнього побуту, відновити історію. Події давно минулих днів (згадки про які вдалося віднайти серед написів у гробницях, на глиняних табличках, папірусах і згортках шкіри) вже певним чином упорядковані, їм знайдено відповідне місце на сторінках всесвітньої історії. Зайвим було б підкреслювати, що сама хронологія – дуже складна вітка сучасної науки. Адже в ній історія стикається з лінгвістикою (знанням давніх мов) та астрономією. Але, може, саме тому проблеми календаря і хронології і приваблюють дуже широке коло людей...



Частина I. АСТРОНОМІЧНІ ОСНОВИ КАЛЕНДАРЯ

Розділ 1. ОДИНИЦІ ЛІЧБИ ЧАСУ

Розмова про календарні одиниці лічби часу буває найбільш плідною, якщо їй передуватиме нагадування про деякі найважливіші поняття курсу сферичної астрономії. З них і почнемо.

§ 1. НЕБЕСНА СФЕРА. ДЕЯКІ ЛІНІЇ І ТОЧКИ НА НІЙ

Дивлячись на небо, ми не сприймаємо «на око» різниці у відстанях від Землі до окремих небесних світил. Це й дає змогу ввести поняття **небесної сфери**, яка має довільний радіус і в центрі якої перебуває спостерігач, спроектувати всі світила на цю сферу і вимірювати кутові відстані між ними. Що більше, реальне добове обертання Землі відносно зір можна замінити уявним обертанням згаданої сфери навколо Землі. «Провівши» на цій сфері певні лінії, астрономи «встановлюють» на ній сітку небесних координат (як це зроблено на поверхні Землі та її моделі – глобусі). Зокрема, дві точки перетину уявної осі обертання Землі з небесною сферою зветься **полюсами світу**. Коло на небесній сфері, яке рівновіддалене від полюсів світу, зветься **небесним екватором** (рис. 1).

Далі, верхня точка перетину небесної сфери з прямовисною лінією (вона знаходиться прямо над головою спостерігача) зветься



Рис. 1. Основні точки і лінії небесної сфери; стрілкою вказано напрям її обертання.

зенітом, нижня – надиром. Велике коло, яке проходить через полюси світу і зеніт, зветься **небесним меридіаном**. Він перетинається з горизонтом відповідно у точці **півдня S** і **точці півночі N**. Лінію ж, що з'єднує точки S і N, названо **полуденною**.

Як це вказано на рис. 1, висота Північного полюса світу над горизонтом h_p рівна географічній широті спостерігача ϕ .

Видимий річний рух Сонця (точніше – центра його диска) серед зір відбувається по **екліптиці** – великому колу, площина якого нахилена відносно площини небесного екватора під кутом $23^\circ 26'$. З небесним екватором екліптика перетинається у двох точках – в точці весняного рівнодення Υ і точці осіннього рівнодення Ω (рис. 2).

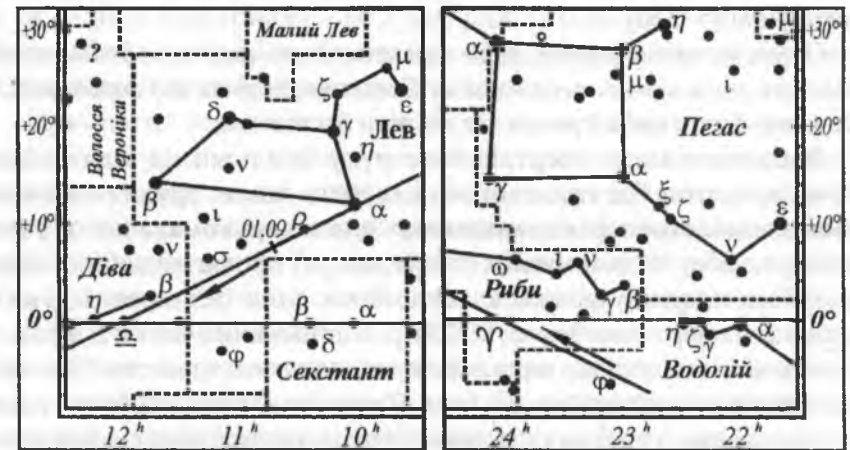


Рис. 2. Положення точки весняного рівнодення Υ (справа) і точки осіннього рівнодення Ω серед зір; по горизонталі відкладена координата α – пряме піднесення, по вертикалі δ – схилення. Стрілками вказано напрям видимого руху Сонця.

§ 2. ДОБА ТА ЇЇ МЕНШІ ЧАСТИНИ

Поняття дови

До ритмічної зміни дня й ночі ми звикаємо з дитинства. І все ж неповторна краса цих щоденних явищ зачаровує нас протягом усього життя. Бо ж хіба може не хвилювати, скажімо, літній світанок, коли поступово тане нічна пільма, згасають зорі, палає загравою схід неба, природа пробуджується від сну, поля і ліси озиваються щебетом пташні. І ось у краплинах ранкової роси віддзеркалюється схід Сонця, яке несе усьому живому світло, тепло, радість життя.

Поступово підіймаючись угору, Сонце досягає найвищої точки на небі (перетинає небесний меридіан над точкою півдня S) – це момент *верхньої кульмінації – південь*. Потім воно повільно опускається, щоб за декілька годин зникнути за горизонтом, – настає *захід* Сонця. Небо темнішає, ясно всвітається зорями, все засинає. А тим часом Сонце досягає свого найнижчого положення під горизонтом у момент *нижньої кульмінації*. Це – середина ночі, *північ*.

Минають роки, тисячоліття, але постійно повторюється зміна дня і ночі, світла і темряви, ця щоденна мандрівка Сонця по небу.

Таке правильне чергування дня і ночі є відображенням обертання Землі навколо своєї осі. Воно й дало людині першу природну одиницю виміру часу – *добу*.

Отже, за визначенням, *доба – це проміжок часу між двома послідовними моментами перебування Сонця найглибше під горизонтом*. Кажемо й так: доба триває від півночі до півночі.

Згаданого вище обертального руху Землі ми не відчуваємо. Тому протягом багатьох тисячоліть люди жили, трудилися і вмирили з глибоким переконанням, що Земля нерухома, а що це увесь небосхил обертається навколо неї (один раз протягом доби). І лише відносно недавно фізики й астрономи дали безперечні докази добового обертання Землі. У 1791 р. італійський вчений Джованні Гулельміні виявив, що металева куля, падаючи з висоти 73 м, відхиляється на схід майже на 1 см. Саме так і повинно бути. Адже вершина вежі, з якої падала куля, розміщена далі від осі обертання планети і тому має більшу лінійну швидкість руху. Її і зберігає куля під час падіння.

У 1851 р. французький вчений Леон Фуко здійснив такий експеримент: підвісив кулю вагою 28 кг на тонкому дроті довжиною 67 м і надав цьому маятникові коливального руху. Виявилось, що в процесі коливання маятника площина його руху повільно повертається за годинниковою стрілкою (проти обертального руху Землі) у повній відповідності з теорією (на широті Києва $\varphi = 50^\circ$ – на $11,5^\circ$ за годину). Такі «маятники Фуко» тепер демонструються у багатьох музеях світу.

Дрібніші частинки доби, її початок

Протягом тривалого часу люди визначали окремі інтервали дня і ночі наближено, за висотою Сонця над горизонтом вдень і положенням зір

вночі, або й за відчуттям голоду. Згодом, зокрема у зв'язку з військовими потребами, були виділені спеціальні *сторожі*. Так, Гомер згадує про три сторожі вдень і стільки ж вночі. У Стародавньому Єгипті, а згодом і в Римі виділяли по чотири сторожі.

Важливим було і є питання про початок доби. Для нас, як вже згадано, вона починається опівночі. Але в 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 богослужбовій практиці християн і тепер. Тут день розділено на 12 годин, і їхній відлік розпочинається від сходу Сонця (орієнтовно – від 6-ї години ранку звичного нам часу). Отже, 3-тя година «церковна» – це 9 год. ранку, 6-та – 12 год. (південь), 9-та – 15 год., тобто 3-тя після полудня (відповідно і є «перший час», «третій час», «дев'ятий час» чи «година»).

Прийнятий тепер звичай поділяти добу на **24 години** прийшов до нас з Єгипту, де він існував уже у 2100 р. до н. е. Спочатку, однак, години не мали сталої величини. Їх тривалість залежала від пори року, оскільки годин завжди припадало по 12 на день і ніч. Тому «денна» година влітку була довшою, ніж взимку. У деяких країнах Середземномор'я такий спосіб лічби годин зберігався аж до XIX ст.

Тут доречно зауважити, що до 1925 р. існувало поняття *астрономічної доби*, яка розпочиналася на 12 годин пізніше від громадянської – з моменту верхньої кульмінації Сонця (це було зручним для опису спостережень за зорями, проведених протягом ночі).

Система сонячного часу

Земля – велетенська куля. Тому в момент, коли, скажімо, у Києві північ і люди лягають спати, у Хабаровську вже йдуть на роботу. А це значить, що кожній точці земної поверхні, географічна довгота якої λ , відповідає свій «місцевий», вимірний від півночі час, який позначають T_λ .

Наприкінці минулого століття всю земну кулю умовно було розділено на **24 годинні пояси** – через кожні 15° по географічній довготі – з тим, щоб всередині кожного пояса, який має номер N (N змінюється від 0 до 23), годинники показували один і той самий **поясний час** T_n – час географічного меридіана, що проходить через середину цього пояса. При переході від пояса до пояса з заходу на схід час на межі поясів стрибком збільшується рівно на годину. За нульовий прийнято пояс, розташований (по довготі) у смузі $\pm 7,5^\circ$ від

Гринвіцького меридіана. Час цього пояса, позначуваний T_0 (або UT), називається *гринвіцьким, або всесвітнім*.

Україна знаходиться в другому годинному поясі ($N = 2$), центральний меридіан якого, що відповідає географічній довготі 30° ($\lambda = 2$ год), проходить дещо на захід від Києва. Очевидно, що кульмінації Сонця на центральному меридіані другого поясу відбуваються на дві години раніше, ніж на Гринвіцькому.

У багатьох країнах світу в літні місяці переходять на **літній час** – час сусіднього, розміщеного ближче до сходу, годинного поясу. В Україні в останню неділю березня стрілки годинників переводять на одну годину вперед порівняно з поясным часом, а в останню неділю вересня (практикується й інший варіант – у жовтні) повертають назад. Зв'язок місцевого часу T_λ з поясным T_Π , всесвітнім T_0 і літнім T_Δ є таким:

$$T_\lambda = T_0 + \lambda; \quad T_\Pi = T_0 + N^h,$$

$$T_\Delta = T_\Pi + 1^h. \quad T_\Pi = (T_\lambda - \lambda) + N^h.$$

Лінія зміни дати проходить на земній кулі через Берінгову протоку і водами Тихого океану приблизно вздовж меридіана 180° від північного полюса до південного. Звідси на нашій планеті розпочинається новий день, місяць, рік...

Тривалість дня

Протягом року тривалість дня – освітленої сонячними променями частини доби – безперервно змінюється від певного найменшого значення в останній декаді грудня до найбільшого 20–25 червня. Відповідно у зворотній бік міняється тривалість ночі. Величина цих коливань істотно залежить від географічної широти спостерігача ϕ . Наприклад, тривалість дня в Ялті 22 грудня на 46 хв більша, а 22 червня – на 53 хв менша, ніж у Києві.

Звичним для всіх є твердження, що весняне рівнодення є 21 (або 20) березня. Однак, заглянувши у відривний календар, читач виявляє, що день рівний ночі насправді раніше – 17 чи 18 березня. Аналогічно восени не 23 (22) вересня, а 25. Причин тут дві.

Перша: астрономи вказують дати рівнодень, беручи 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 вище над горизонтом, ніж воно є насправді, бо ж сонячні

промені при їх проходженні через атмосферу Землі (яка неоднорідна!) заломлюються, тобто відхиляються вниз (рис. 3). При горизонті цей ефект сягає півградуса: спостерігач бачить, як нижній край диска Сонця відривається від горизонту, тоді як насправді над ним підіймається лише його верхній край (те ж при заході).

ПРИСМЕРКИ

Присмерками називають поступове послаблення денного світла після заходу Сонця або, навпаки, його посилення перед сходом Сонця. Відповідно до цього

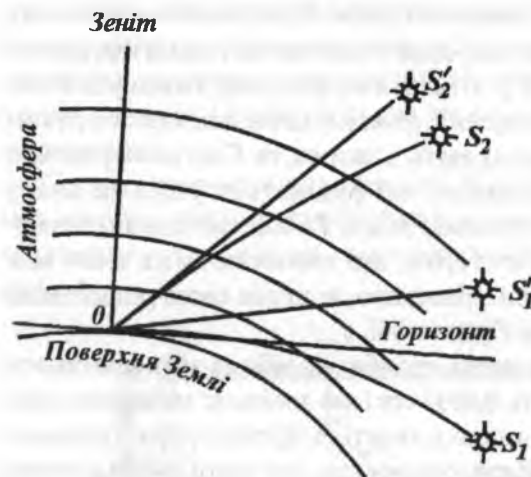


Рис 3. Вплив атмосферної рефракції; світило S_1 перебуває під горизонтом, але внаслідок рефракції його видно над горизонтом у напрямі S_1' ; світило S_2 ми бачимо в напрямі S_2' .

говорять про *вечірні і ранкові присмерки*. Під час присмерків певний рівень освітленості обумовлений сонячними променями, розсіяними атмосферою Землі.

Прийнято говорити про громадянські і астрономічні присмерки. *Вечірні громадянські присмерки* розпочинаються в момент заходу Сонця і тривають доти, доки висота центра диска Сонця не досягне значення $h = -7^\circ$ (інакше – доки цей диск не опиниться на глибині 7° під горизонтом). У цей

момент на небі з'являються найяскравіші зорі. *Астрономічні присмерки* закінчуються (вранці відповідно – розпочинаються) в момент, коли висота центра сонячного диска $h = -18^\circ$. Власне ніч, коли на небі видно найслабкіші зорі, і триває від кінця вечірніх і до початку ранкових астрономічних присмерків.

Наприклад, на географічній широті $\phi = 50^\circ$ тривалість громадянських присмерків дорівнює 38 хв у грудні і 44 хв у липні, астрономічних присмерків у січні – 59 хв, у червні вони на цій широті тривають всю ніч.

ЕФЕМЕРИДНИЙ (ДИНАМІЧНИЙ) ЧАС

Упродовж багатьох століть астрономи (а вслід за ними й усі мешканці Землі) звіряли свої годинники за обертанням Землі, вважаючи його

цілком рівномірним. Проте за останні сто років виявлено, що це зовсім не так. За допомогою дуже точних атомних годинників доведено, що 1) обертання Землі поступово сповільнюється, внаслідок чого тривалість земної доби збільшується приблизно на 0,0023 сек за сто років і 2) тривалість доби протягом року коливається: весною вона майже на 0,001 сек довша, а посередині року на 0,001–0,0015 сек коротша її середнього значення.

Питання про причини цих явищ остаточно не з'ясоване. Очевидно, сезонні коливання тривалості доби обумовлені в основному циркуляцією атмосфери. Що ж до довгоперіодичної зміни швидкості обертання Землі, то в 1755 р. німецький філософ Іммануїл Кант (1724–1804) висловив припущення, за яким вона пов'язана з рухом припливних горбів, що виникають в морях та Світовому океані внаслідок притягання Місяцем і які рухаються услід за ним у напрямі, протилежному обертанню Землі. В наш час, однак, імовірнішою вважається роль сил тертя, що виникають на межі між мантією і рідким ядром Землі. Можливо, відіграє свою роль і зміна маси льоду в Антарктиці та Гренландії.

І зовсім вже невідома причина стрибкоподібних змін швидкості обертання Землі, які сягають 0,0034 сек і які довільно змінюють знак. З 1820 р. це траплялося з нашою планетою чотири рази – близько 1864, 1876, 1898 і 1920 р. Підраховано, що для такої зміни кутової швидкості Землі необхідне випадання на неї, дотично до її поверхні на екваторі, мільйона метеоритів з масою в мільйон тонн кожен.

Це сповільнення обертального руху Землі унеможливило використання поточної земної доби (та її частин – годин, хвилин, секунд) в якості масштабної одиниці часу. Адже ця одиниця має залишатися незмінною! Зокрема, її використовують для обчислення положень Сонця, Місяця і планет на багато років наперед.

Тому тепер при обчисленні положень планет, штучних супутників Землі і космічних кораблів астрономи використовують так званий *нютонівський* (інша його назва – *ефемеридний* або ще інакше – *динамічний*) час. За стандартну одиницю прийнято тривалість доби і секунди в 1900 році. І оскільки швидкість обертання Землі поступово сповільнюється, то кожна середня доба сьогодні дещо довша від ефемеридної (тобто, ніж доба в 1900 р.). А отже, і початок кожного наступного року в ефемеридному часі настає раніше від початку

календарного. Зокрема, на початок 2000 р. різниця між ефемеридним часом T_E і всесвітнім часом T_0 досягала 66 сек.

§ 3. Синодичний місяць

Рух Місяця на тлі зір

Напевне, першим з астрономічних явищ, на яке звернула увагу людина, була зміна фаз Місяця. Вона і давала змогу людям вчитися вести лічбу добам. Тож не випадково, мабуть, у багатьох мовах слово «місяць» має корінь, співзвучний зі словом «міряти». Наприклад, латинське *mensis* – місяць і *mensura* – міра, грецьке «мене» – Місяць і «мен» – місяць (як проміжок часу), англійське *moon* – Місяць і *month* – місяць (календарний). Однакові ці два слова і в українській мові (тобто є омонімами).

Спостерігаючи за положенням Місяця на небі протягом декількох вечорів, легко можна зауважити, що він пересувається серед зір у напрямку із заходу на схід з середньою швидкістю $13,2^\circ$ за добу (рис. 4).

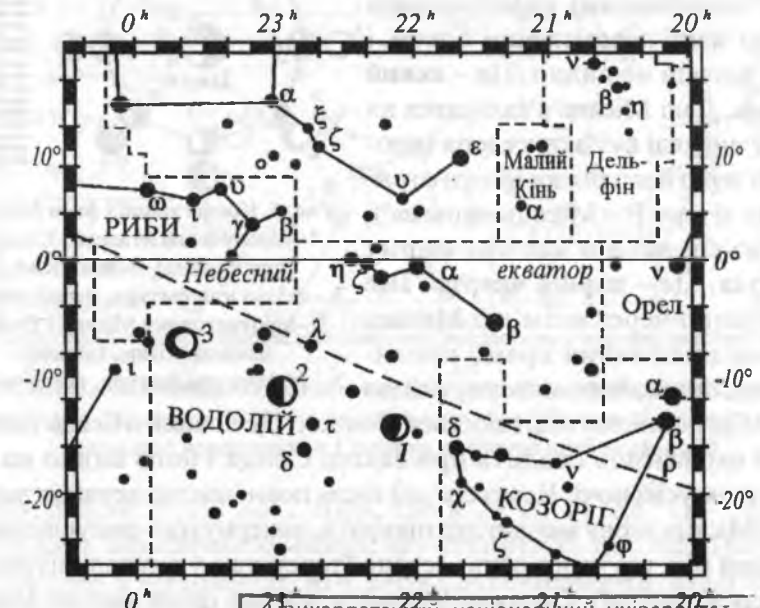


Рис. 4. Положення Місяця серед зір вранішній час доби в 2000 р.: 03.12, 04.12 (Місяць у першій фазі) та 05.12.

Трикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА
Інв. № 678505

Кутовий діаметр Місяця (як і Сонця) становить приблизно $0,5^\circ$. Тому можна сказати, що Місяць пересувається за добу на 26 своїх поперечників, а за годину – більше ніж на величину свого діаметра. Зробивши повне коло на небесній сфері, Місяць через 27,321661 доби ($=27^d 07^h 43^m 11,5^s$) повертається до тієї ж зорі. Цей проміжок часу зветься **сидеричним** (тобто зоряним, від латинського слова *sidus* – зоря) місяцем.

Фази Місяця

Місяць, діаметр якого майже в чотири, а маса – у 81 раз менші від діаметра і маси Землі, обертається навколо нашої планети на середній відстані 384 400 км. Поверхня Місяця холодна, тому світиться він лише відбитим сонячним світлом. При обертанні Місяця навколо Землі та частина його поверхні, яку видно з нашої планети, освітлюється Сонцем неоднаково. Прийнято говорити, що Місяць змінює свої фази (рис. 5).

Коли Місяць у процесі свого руху опиняється між Землею і Сонцем (таке положення зветься **кон'юнкцією** – сполученням), то він повернутий до Землі неосвітленим боком, і його взагалі не видно. Це – **новий Місяць**. Далі Місяць з'являється на небі у вигляді вузького серпа (провівши через його різьки лінію, отримуємо літеру Р – Місяць «росте!»), а через сім діб він має вже форму півкола. Це – **перша чверть**. Ще приблизно через вісім діб Місяць займає положення прямо протилежне Сонцю, його повернутий до Землі бік повністю освітлюється Сонцем. Це **повний Місяць (повня)**, у цей час Місяць сходить при заході Сонця і його видно на небі протягом усієї ночі. Через сім діб після повні настає **остання чверть**, коли Місяць знову має вигляд півкола, повернутого випуклістю вже в інший бік, ще через день – серпа (тепер вже у вигляді літери С – Місяць «старіє!»). Сходить Місяць в цей час після півночі (на *превеликий жаль, дотепер на багатьох новорічних листівках та й інших ілюстраціях Місяць на вечірньому небі зображують «повернутим*

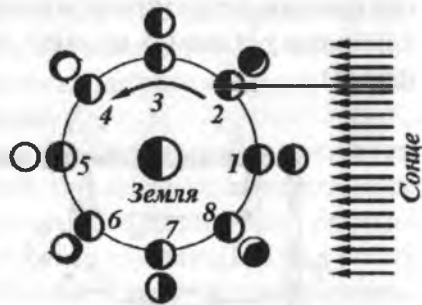


Рис. 5. Конфігурації і фази Місяця:
1 – сполучення Місяця з Сонцем (кон'юнкція), новий місяць;
3 – східна квадратура, перша чверть;
5 – протистояння Місяця і Сонця, повний Місяць (повня);
7 – західна квадратура, третя чверть.

оупуклістю вліво». Створюється враження, що деякі художники ніколи й не бачили «реального» Місяця на вечірньому небі). Нагадаємо, що коли в момент нового місяця тінь Місяця падає на Землю (частіше вона ковзає «вище» або «нижче» нашої планети), відбувається сонячне затемнення. Якщо ж Місяць у повню занурюється в тінь Землі, спостерігається місячне затемнення.

Синодичний місяць Проміжок часу, після якого фази Місяця повторюються у тому ж порядку, зветься **синодичним місяцем** (рис. 6).

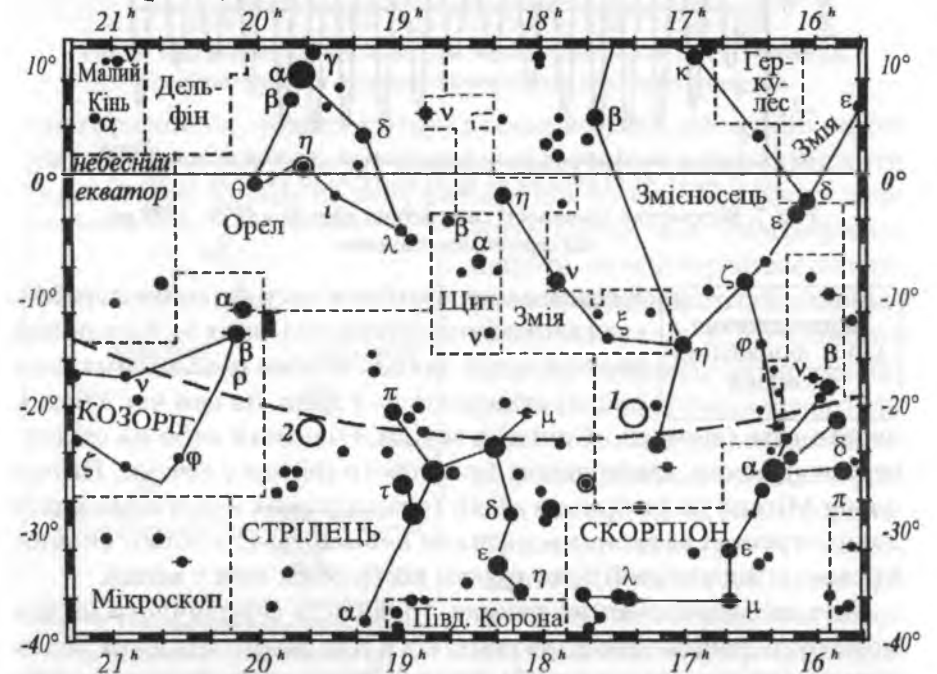


Рис. 6. Положення Місяця на небі на момент двох послідовних однакових фаз: повня 16 червня і 16 липня 2000 р.; це зміщення фаз Місяця відносно зір неба зумовлене пересуванням Сонця на екліптиці приблизно на 30° .

Він рівний 29,53058812 доби, або ж $29^d 12^h 44^m 2,8^s$. Це – середня тривалість синодичного місяця, яку отримують так: підраховують, скільки часу проминуло між двома затемненнями, відділеними якнайбільшим проміжком часу, і скільки разів за цей час Місяць змінив свої фази; потім ділять першу величину на другу. Оскільки ж Місяць обертається навколо Землі по еліптичній орбіті (а тому з

неоднаковою швидкістю), оскільки на нього впливає ще й сила притягання з боку Сонця, то насправді рух Місяця дуже складний. Внаслідок цього реальна тривалість синодичного місяця коливається в межах від 29 діб 6 год 15 хв до 29 діб 19 год 12 хв (рис. 7).

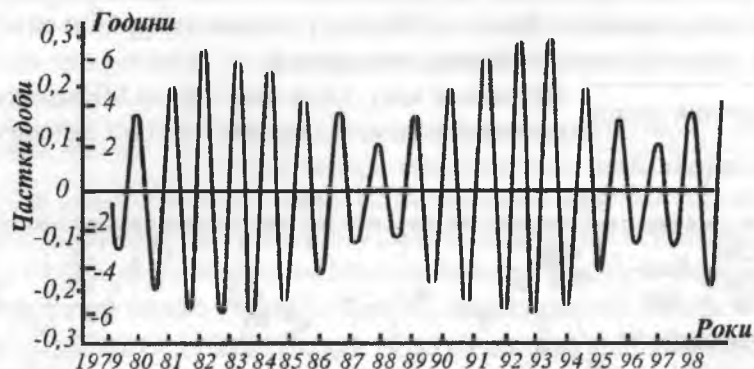


Рис. 7. Відхилення тривалості синодичних місяців у 1979–1998 рр. від середнього значення.

**ВИПЕРЕДЖЕННЯ
АБО Ж ЗАПІЗНЕННЯ
НЕОМЕНІЙ**

В середньому проміжок часу від зникнення Місяця в промінні ранкового Сонця до його появи ввечері після заходу Сонця (положення 2 на рис. 5) становить 2–3 доби. За цей час Місяць переходить (відносно Сонця) з західної частини неба на східну, перетворюючись таким чином з ранкового світила у вечірнє. Першу появу Місяця на вечірньому небі («народження нового Місяця») давньогрецькі астрономи назвали **неоменією** (дослівно «новий Місяць»). Від неоменії було зручно вести облік днів у місяці.

Але, як було зазначено раніше, тривалість синодичного місяця може бути довшою або коротшою від її середнього значення більш ніж на шість годин (див. рис. 7). Тому неоменія може настати на день раніше або пізніше від середньої очікуваної дати появи нового Місяця (рис. 8).

Сказане посилюється ще й такою обставиною. Рух Місяця на небі відбувається досить близько до екліптики (площина орбіти Місяця нахилена до площини екліптики під кутом $5^{\circ} 9'$). Але положення екліптики відносно горизонту безпосередньо після заходу Сонця в різні пори року дуже неоднакове. Тому, зокрема, наприкінці зими і навесні «молодий Місяць» видно ввечері високо

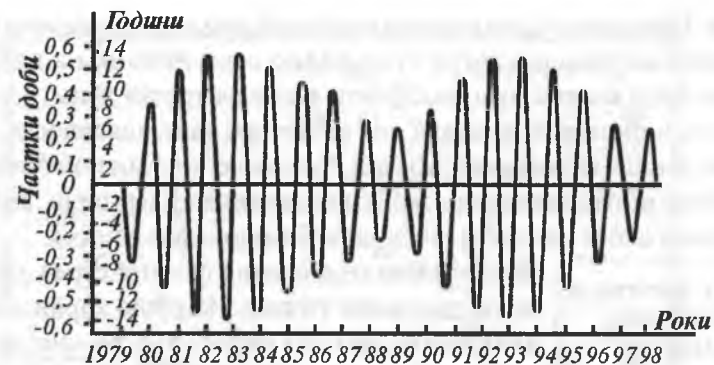


Рис. 8. Відхилення моментів нового Місяця (кон'юнкції) у 1979–1998 рр. від обчислених за середньою тривалістю синодичного місяця.

над горизонтом, тоді як влітку і восени його видно значно нижче (рис. 9). А це значить, що навесні спостерігач може зауважити вузький серп Місяця на добу раніше, ніж восени. Цей ефект залежить також від географічної широти, на якій перебуває спостерігач.

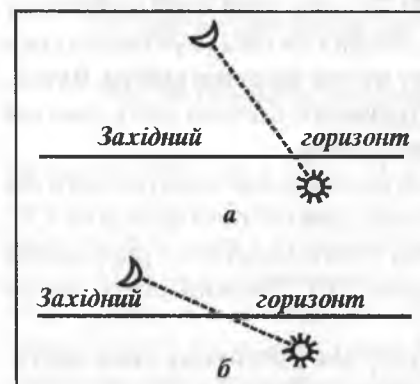


Рис. 9. Положення молодого Місяця на вечірньому небі навесні (а) і восени (б) при однаковій кутовій відстані від Сонця

Так, на широті стародавнього Вавилону ($\varphi = 32,5^{\circ}$) проміжок часу між кон'юнкцією і неоменією (тобто між настанням нового Місяця і його першою появою на небі) змінюється в межах від 16 год 30 хв у березні до 42 год у вересні. На широті Афін ($\varphi = 38^{\circ}$) відповідно від 23 до 69 год. Проте при хронологічних обрахунках згаданий проміжок часу приймали рівним 36 год незалежно від пори року і широти спостерігача.

Отже, давні люди і не могли приймати неоменію за початок кожного календарного місяця. Адже у різні пори року Місяць видно на небі неоднакове число днів: на широті Афін у березні – 27, у вересні – 24 дні, після чого відповідно дві і понад п'ять діб його не видно. А що останній, 30-й день календарного місяця в Афінах (як побачимо далі), мав назву «старий і новий», то можна зробити висновок, що це був день справжнього (астрономічного) нового

Місяця. Наступного дня наставав перший день нового календарного місяця незалежно від того, було видно серп Місяця на небі чи ні (восени його можна було побачити лише на третій день...).

Таким чином, використати для обліку діб таке, здавалося б, легко помітне явище, як зміна фаз Місяця, було нелегко. І ми побачимо далі, скільки клопотів завдавало людям складання календарів, як тільки вони намагались узгодити лічбу днів зі зміною фаз Місяця...

**Місяць перетинає
екліптику:
наслідки**

Зіставляючи положення Місяця серед зір упродовж декількох тижнів з картою зоряного неба, виявляємо, що він перебуває то «над» екліптикою (ближче до Північного полюса світу), то «під» нею (далі від згаданого полюса світу). Оцінюючи цей факт числом, скажемо: площина орбіти Місяця нахилена до площини екліптики під кутом $i = 5^\circ 9'$, отже, найбільше відхилення Місяця «до полюса світу» або «від нього» досягає десяти видимих кутових діаметрів Місяця. Двічі за кожні 27,2122 доби (цей проміжок часу названо драконічним місяцем) шлях Місяця на небі перетинається з екліптикою в точках, що мають назву **вузлів місячної орбіти**. Вузол, через який Місяць рухається в бік Північного полюса світу, зветься **висхідним вузлом**, протилежний – **низхідним**.

Виявляємо також, що місячні вузли безперервно зміщуються в бік заходу, тобто назустріч Місяцю – за один драконічний місяць на $1,5^\circ$, а за рік відстань висхідного вузла від точки весняного рівнодення зменшується приблизно на $19,3^\circ$ (рис. 10). Повний оберт вузол здійснює за 18,61 року.

Знання цього факту вкрай необхідне для з'ясування умов настання і передбачення сонячних і місячних затемнень.

Співпадання висхідного вузла місячної орбіти з точкою весняного рівнодення було (в недавньому минулому) у роках 1950,6; 1969,2 і 1987,8, це станеться далі 2006,4 року (близько 27 травня 2006 р.). І, навпаки, в роках 1959,9; 1978,5 і 1997,1 (переводячи дробову частину року в числа місяців, знаходимо відповідні моменти) з точкою весняного рівнодення збігався низхідний вузол місячної орбіти.

Тому в розмірковування щодо рис. 9 можна внести такі уточнення. Весною (наприкінці березня), коли ввечері точка весняного рівнодення Υ («з Сонцем поблизу неї») ховається за горизонт, точка екліптики, яка в цей момент перебуває над точкою півдня S (див. рис. 1), буде

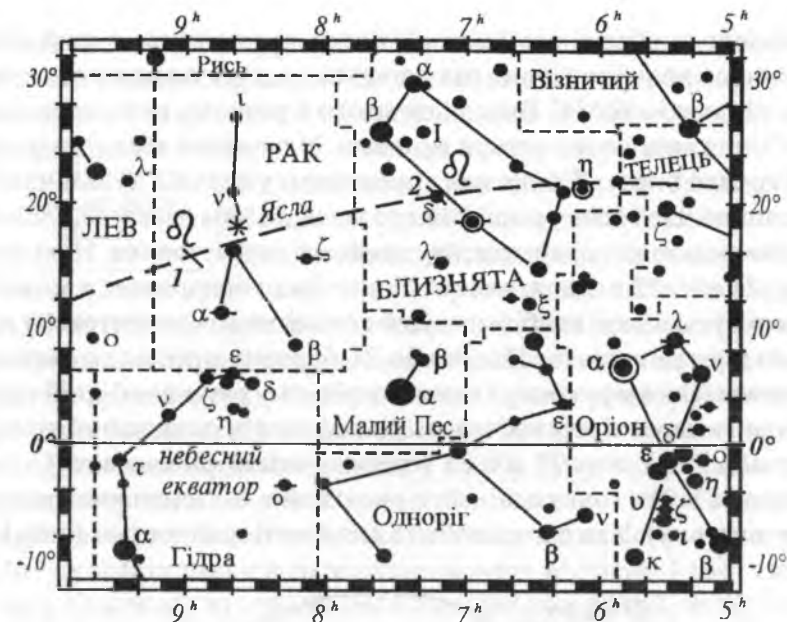


Рис. 10. Положення висхідного вузла місячної орбіти 22 січня (1) і 13 грудня (2) 2000 р.

на висоті $(90^\circ - \varphi) + \varepsilon$ ($\varepsilon = 23,5^\circ$). Для спостерігача, який перебуває на географічній широті $\varphi = 50^\circ$, маємо $h = 63,5^\circ$. Отже, в момент співпадання висхідного вузла місячної орбіти з точкою весняного рівнодення Місяць у першій чверті весною буває на висоті $63,5^\circ + 5^\circ = 68,5^\circ$. Якщо ж з точкою Υ співпадає низхідний вузол, то висота Місяця в цей же момент рівна $63,5^\circ - 5^\circ = 58,5^\circ$. Аналогічно розмірковуючи, знаходимо висоту Місяця над горизонтом у верхній кульмінації весною у третій чверті (відповідно $11,5^\circ$ і $21,5^\circ$). Восени картина протилежна, бо ж осінньо-зимова частина екліптики перебуває «під» небесним екватором. Усе це приймають до уваги і при з'ясуванні умов першої появи Місяця на вечірньому небі.

§ 4. Тропічний рік

**Рівнодення
і сонцестояння**

Обертаючись навколо своєї осі, Земля одночасно рухається навколо Сонця зі швидкістю 30 км/с ($= 108\,000$ км/год!). При цьому уявна вісь добового обертання Землі не змінює свого напрямку в просторі, а переноситься паралельно собі (щоправда, «у нульовому наближенні»).

Вісь добового обертання Землі нахилена до площини, в якій вона обертається навколо Сонця (ця площина зветься **площиною екліптики**), під кутом $66^{\circ}34'$. Внаслідок цього в річному русі Землі навколо Сонця виділяють чотири моменти. У північній півкулі взимку 21–22 грудня висота Сонця над горизонтом у верхній кульмінації є найменшою. Цей день у році найкоротший, за ним настає найдовша в році ніч – це відповідає моменту **зимового сонцестояння**. Навпаки, влітку, 21 або 22 червня, висота Сонця над горизонтом у момент верхньої кульмінації найбільша. Цей день **літнього сонцестояння** має найбільшу тривалість. На 20 або 21 березня припадає **весняне рівнодення** (Сонце у своєму видимому річному русі на небесній сфері переходить через точку весняного рівнодення Υ з південної півкулі неба у північну), а на 22 або 23 вересня – **осіннє рівнодення** (Сонце переходить через точку осіннього рівнодення Ω з північної півкулі неба у південну). У ці дні тривалість дня й ночі зрівнюється (рис. 11).

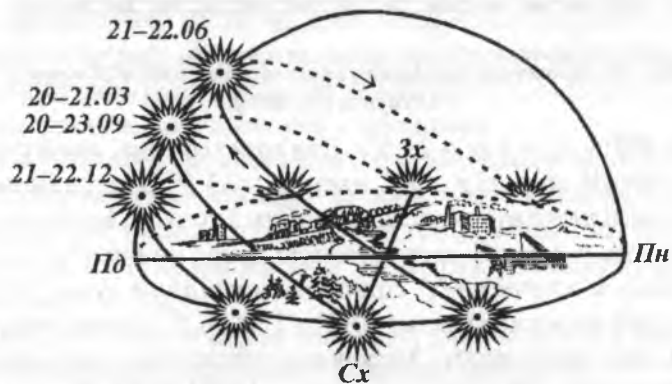


Рис. 11. Видимий рух Сонця на небі в дні сонцестоянь і рівнодень.

Зокрема, на географічній широті $\varphi = 50^{\circ}$ (лінія Львів–Харків) висота Сонця над горизонтом у момент верхньої кульмінації становить відповідно: 22 грудня – $16,5^{\circ}$; 22 червня – $63,5^{\circ}$; 21 березня і 23 вересня – 40° . Навіть просте порівняння цих цифр свідчить, що температура, форма опадів і т. д. на згаданій широті протягом року справді мусять бути різними.

Отже, крім ритмічної зміни дня й ночі, в природі існує така ж закономірна зміна пір року. Холодна зима з лютими морозами, довгими ночами й короткими днями змінюється квітучою весною,

за нею настає щедre урожайне літо, за яким іде осінь з її золотими барвами і частими дощами. Ця циклічна зміна пір року пов'язана з обертанням Землі навколо Сонця. Завдяки їй люди і виробили собі ще одну, довшу природну одиницю виміру часу – **рік**.

Докази руху Землі

Перший доказ реальності руху Землі навколо Сонця дав у 1723 р. англійський астроном Джеймс Брэдлей, який відкрив явище **аберації**. Оскільки Земля рухається, то за час проходження світлового променя від об'єктива до окуляра телескоп зміщується. Внаслідок цього виміряна висота зорі над площиною екліптики менша від реальної. Другим доказом руху Землі навколо Сонця є **річні паралакси зір** – зміщення близьких зір на фоні далеких. Вперше їх вдалося виміряти для деяких найближчих зір лише у 1839 р. одночасно (і незалежно) трьом астрономам – В. Струве, Ф. Бесселю та Т. Гендерсону. Виявилось, що річний паралакс найближчої зорі становить усього $0,76''$ дуги (під таким кутом видно монету вартістю 1 коп. з віддалі 3 км!). Ось чому ні астрономи Стародавньої Греції, ні астрономи Європи в часи середньовіччя не могли довести, що Земля рухається навколо Сонця. Адже точність їхніх спостережень була у сотні разів нижчою...

Зоряний рік

Стежачи протягом декількох тижнів за виглядом зоряного неба після заходу Сонця, можна зауважити, що його видиме положення (відносно зір) безперервно змінюється: Сонце переміщується серед зір з заходу на схід (на два свої поперечники за добу). За кожні 365,25636 доби Сонце описує на небі повне коло і повертається до тієї ж зорі. Цей проміжок часу ($T_r = 365$ днів 6 год 9 хв 10 сек) названо **зоряним роком**. Фактично за цей час Земля здійснює оберт навколо Сонця відносно зір (с. 43).

Зодіакальні сузір'я

Для кращої орієнтації у безкрайньому зоряному океані астрономи поділили небо на 88 окремих ділянок – **сузір'їв**, назвавши їх переважно іменами, запозиченими з давньогрецької міфології. Через 12 сузір'їв (вони зветься **зодіакальними**, оскільки мають назви, переважно пов'язані з назвами тварин, від грецького «зоон» – тварина) і проходить Сонце протягом року. У наш час з 18 грудня по 19 січня Сонце перебуває в сузір'ї Стрільця, далі до 15 лютого у сузір'ї Козорога, до 12 березня – Водолія, з 12 березня по 17 квітня – Риб і т. д. (див. рис. 12 і таблицю 1).



Рис. 12. Рух Сонця через зодіакальні сузір'я

Варте уваги те, що з 30 листопада по 18 грудня Сонце перебуває у сузір'ї Змієносець, яке, однак, до числа зодіакальних не зараховане.

Таблиця 1

Рух Сонця через зодіакальні сузір'я

Сузір'я	Позначення сузір'я	Тривалість перебування Сонця в сузір'ї
Стрілець	♏	18 грудня–19 січня
Козоріг	♐	19 січня–16 лютого
Водолій	♑	16 лютого–12 березня
Риби	♒	12 березня–18 квітня
Овен	♈	18 квітня–14 травня
Телець	♉	14 травня–21 червня
Близнята	♊	21 червня–20 липня
Рак	♋	20 липня–11 серпня
Лев	♌	11 серпня–17 вересня
Діва	♍	17 вересня–31 жовтня
Терези	♎	31 жовтня–22 листопада
Скорпіон	♏	22 листопада–30 листопада
Змієносець	♐	30 листопада–18 грудня

Тож якщо в певну пору року якийсь зодіакальний сузір'я через годину після заходу Сонця видно у південній частині неба (воно

проходить, скажімо, через небесний меридіан), то завдяки переміщенню Сонця серед зір у кожний наступний вечір це сузір'я буде переходити через меридіан все швидше. До моменту ж заходу Сонця воно буде все більше пересуватися в західну частину неба. Приблизно через три місяці це зодіакальне сузір'я зникне з поля нашого зору, а ще через 50–70 днів його можна буде спостерігати вранці перед сходом Сонця у східній частині неба. Перший ранковий схід зорі названо її **геліакічним сходом**.

Тропічний рік

Повернемося ще раз до питання про рух Сонця по екліптиці. 20 (або 21) березня центр диска Сонця перетинає небесний екватор, переходячи з південної півкулі неба у північну через точку весняного рівнодення (рис. 13). В наш час ця точка Υ знаходиться у сузір'ї Риби (див. рис. 2). На небі вона не «відзначена» якоюсь яскравою зорею. Проте її місце розташування астрономи визначають з високою точністю за допомогою спостережень близьких до неї «опорних» зір.

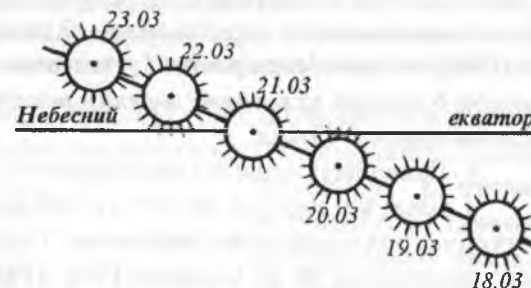


Рис. 13. Перехід Сонця через точку весняного рівнодення.

Проміжок часу T_{Υ} між двома послідовними проходженнями центра диска Сонця через точку весняного рівнодення називається **справжнім, або тропічним, роком**. Його тривалість у середньому рівна 365,2421988 доби, або $T_{\Upsilon} = 365$ днів 5 год 48 хв і 46 с.

Строго кажучи, справжня тривалість тропічного року в кожному конкретному випадку коливається поблизу вказаного тут значення з амплітудою, що сягає декількох хвилин (рис. 14). У цьому «винні» Місяць і планети Сонячної системи, їх гравітаційний вплив на Землю, завдяки якому відбувається «коливання» точки Υ уздовж екліптики назустріч Сонцю і від нього. До речі, в теорії, якою описують рух центра диска Сонця по екліптиці, є понад 110 доданків, якими

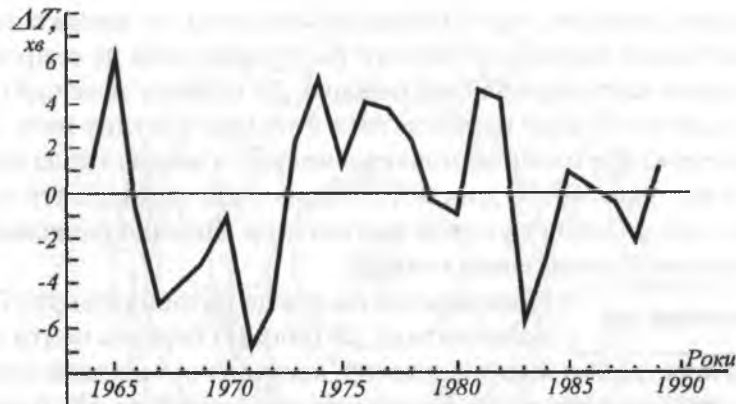


Рис. 14. Відхилення проміжка часу між двома послідовними проходженнями центра диска Сонця через точку весняного рівнодення від тривалості тропічного року в 1964–1989 рр.

враховують вплив планет, і ще дев'ять – місячних. Обчислення положень центра диска Сонця в секундах дуги проводять на електронно-обчислювальних машинах з урахуванням 12 знаків після коми.

Доречно наголосити: *тропічним роком T_{γ} визначається зміна пір року і на його основі будують календарі; зоряним роком T_* описують обертання планети навколо Сонця.*

БЕССЕЛІВ РІК

Тривалість нашого календарного року неоднакова: він налічує то 365, то 366 діб. Астрономи ж відлічують тропічні роки однакової величини. Тому за пропозицією німецького астронома Ф. В. Бесселя (1784–1846) за початок астрономічного (тропічного) року приймають момент, коли Сонце, від року до року, займає визначене, одне і те ж положення відносно точки весняного рівнодення Υ . Тому й, скажімо, у 1999 р. тропічний рік розпочався (за всесвітнім часом) о 18 год 59 хв 31 грудня 1998 р., у 2000 р. – 1 січня в 0 год 48 хв і т. д.

ПРЕЦЕСІЯ

Тривалість тропічного року T_{γ} на 20 хв 24 с коротша від року зоряного T_* : $T_* = T_{\gamma} + 20 \text{ хв } 24 \text{ с}$. Це обумовлене тим, що точка весняного рівнодення з швидкістю $50,2''$ за рік (1° за 72 роки) зміщується по екліптиці назустріч річному руху Сонця. Це явище відкрите ще давньогрецьким астрономом Гіппархом у II ст. до н. е. і назване **прецесією**, або **випередженням рівнодень**. Повне коло на небесній сфері точка Υ здійснює приблизно за 26 000 років. В минулому ж, близько 4000 років тому,

точка весняного рівнодення перебувала в сузір'ї Тельця недалеко від зоряного скупчення Плеяд (рис. 15), літнє ж сонцестояння наставало в момент проходження Сонця через сузір'я Лева недалеко від зорі Регул.



Рис. 15. Зміщення точки весняного рівнодення Υ назустріч рухові Сонця – причина безперервної зміни небесних координат α і δ зір; Υ_0 – положення точки весняного рівнодення 3500 р. до н.е.

Явище прецесії виникає тому, що форма Землі не є ідеально сферичною: Земля наче сплюснута дещо біля полюсів, і її можна розглядати

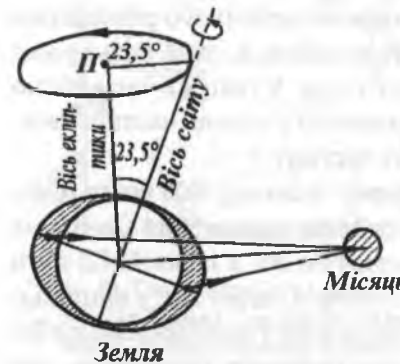


Рис. 16. Прецесійний рух осі добового обертання Землі.

як сферу, у приекваторіальній зоні якої «накладено» додатковий шар речовини. Завдяки притяганню окремих його точок Сонцем і Місяцем створюється (в сумі) сила, яка «намагається виправити положення осі обертання Землі, встановити її перпендикулярно до екліптики». А тому вісь обертання Землі описує в просторі конус навколо перпендикуляра до площини екліптики (рис. 16), так само крутиться дзига під дією земного тяжіння.

Внаслідок цього полюси світу повільно зміщуються серед зір (рис. 17). Водночас зміщується на небесній сфері і вся сітка небесних координат, а з нею, як вже сказано, точка весняного рівнодення.

Тому також повільно, але безперервно змінюється вигляд зоряного неба на певний день року. Так, 4000 років тому центральне місце у

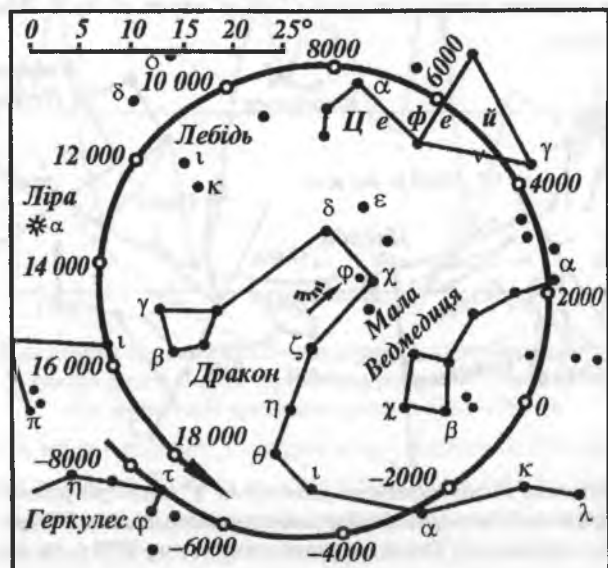


Рис. 17. Зміщення Північного полюса світу серед зір за 26 000 років; пунктиром у центрі вказано зміщення полюса екліптики.

південній частині вечірнього неба в момент весняного рівнодення займало сузір'я Лева, сузір'я ж Близнят перебувало тоді низько над горизонтом недалеко від точки заходу Сонця. У наш же час весною сузір'я Лева лише підіймається над горизонтом у східній частині неба, а Близнята прикрашають його південну частину.

«Знаки Зодіаку»

В минулому, можливо – близько 3000 років тому, для зручності при відліку положення Сонця на екліптиці її розділено на 12 рівних частин по 30° в кожній. Ці дуги позначили знаком того зодіакального сузір'я, через яке у відповідному місяці року проходило Сонце. Так на небі з'явилися «знаки Зодіаку». За початок відліку прийнято точку весняного рівнодення, яка на початку нашої ери перебувала в сузір'ї Овна. Відлічену від неї дугу довжиною 30° позначили знаком Υ («баранячі роги»). Далі Сонце проходило через сузір'я Тельця, тому дугу екліптики від 30° до 60° позначено «знаком Тельця» Υ і т.д. Тому й, скажімо, замість записати «екліптична довгота Марса, відлічена від точки весняного

рівнодення, рівна 188°», вказували: «Марс пройшов 8° дуги, позначеної знаком Терез» і скорочено записували це так $\text{O}^{\text{r}} 8^{\circ} \text{O}$. Напевне, це сприяло кращій (і безпосередній) орієнтації щодо того, «де саме є (чи було) конкретне світило (Сонце, Місяць чи планета) на небі». До нашого часу внаслідок прецесії відбулося зміщення точки весняного рівнодення з сузір'я Овна в сузір'я Риби (1° за 72 роки – це майже 30° за 2000 років, тобто величина дуги, яка відповідає одному знаку Зодіака!). Але, «складаючи данину традиції», подекуди і тепер пишуть, що Сонце з 22 березня по 20 квітня є в знаку Овна і т. д. Насправді ж тоді (див. табл. 1) воно – в сузір'ї Риби (рис. 18).

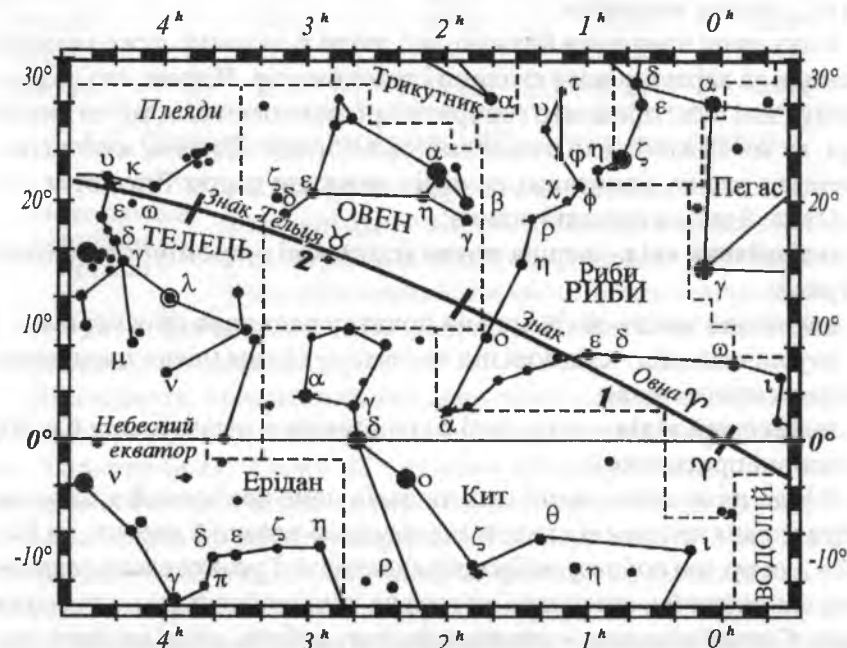


Рис. 18. Положення 1-го і 2-го (із 12) Знаків Зодіаку відповідно Знаку Овна і Знаку Тельця – на тлі зір; як видно, ефект прецесії призвів до зміщення Знаків Зодіаку відносно зодіакальних сузір'їв тої ж назви на близько 30°.

Типові сходи і заходи зір

Типові, інакше – визначальні чи характерні, сходи і заходи зір і в наш час привертають увагу аматорів астрономії. У давнину ж вони були безпомилковим орієнтиром у часі, зокрема – вказували людям моменти початку чи закінчення певних робіт. Так, добре відомо, що деякі

народи (зокрема, греки і латиняни) пов'язували строки проведення польових робіт з появою (точніше, з характерним положенням) на небі окремих зір та їхніх скупчень (як-ось Плеяди та Гіади). Наприклад, поет Гесіод (VIII ст. до н. е.) у поемі «Роботи і дні» радив селянам: «Починай жнива, коли Плеяди сходять, а оранку – коли починають заходити... З'являється ввечері Арктур – підризуй виноградні лози...». Про це ж мовиться і в праці «Сільське господарство» Марка Теренція Варрона (I ст. до н. е.): «Між весняним рівноденням і сходом Вергілій (тобто Плеяд, їхній ранковий схід є в середині травня – I. К.) прополюють ниви, ...рубують вербу, огороджують луги, ...садять маслини».

З цих двох прикладів бачимо, що люди в давнину дуже уважно стежили за характерними сходами і заходами зір. Відомо, що в Давньому Римі було прийнято говорити про ранковий схід тої чи іншої зорі, як ми кожний день говоримо про погоду. До речі, мистецтво «читання знаків, написаних на небі», вважали даром Прометея...

Отже, йдеться про такі явища:

геліакічний схід – перша поява (схід) зорі в промінні ранкової заграви;

космічний захід – захід зорі на початку ранкових присмерків;

акронічний схід – схід зорі під час заходу Сонця (після закінчення вечірніх присмерків);

геліакічний захід – захід зорі безпосередньо після заходу Сонця (у вечірні присмерки).

Щодо назв: геліакічний схід чи захід наче пов'язаний з Сонцем (зоря справа чи зліва від нього, відповідно – вранці й увечері, на 10–15° – для зір, що поблизу небесного екватора). Грецьке слово «акрос» означає «вищий», очевидно, малося на увазі найдаліше положення щодо Сонця; «космос» – «прикраса», тут, мабуть, мали на увазі, що захід зорі у ранкових присмерках є чудовим.

Дати орієнтовних вечірніх і ранкових сходів та заходів декількох зір і скупчення Плеяди вказані в таблиці 2. Орієнтовні – бо при їх обчисленнях не враховано, що умови видимості зір різної яскравості неоднаково залежать від глибини Сонця під горизонтом. До того ж потік випромінювання від зорі, яка перебуває поблизу горизонту, ослаблюється земною атмосферою більш як у десять разів порівняно з тим, яким він був би, якби зоря перебувала в зеніті.

Таблиця 2

Дати сходу і заходу окремих яскравих зір на широті $\varphi = 50^\circ$

Зоря або група зір	Вечірній захід	Ранковий схід	Вечірній схід	Ранковий захід
Плеяди	12.05	23.05	04.12	14.11
Пояс Оріона	12.05	20.07	18.01	14.11
Сиріус	14.05	16.08	12.02	15.11
Проціон	15.06	08.08	05.02	12.12
Поллукс	13.07	20.07	18.01	05.01
Регул	13.08	02.09	27.02	25.01
Спіка	01.10	26.10	23.04	06.03
Антарес	14.11	15.12	18.06	22.04
Арктур	02.12	13.10	10.04	20.05
Альтаір	29.01	23.12	01.07	04.08

§ 5. Семиденний тиждень. «Щасливі» дні й роки

Походження семиденного тижня

У багатьох стародавніх народів зустрічаються штучні одиниці вимірювання часу, які склалися з трьох, п'яти, семи і більше діб. Зокрема, давні римляни вели облік діб «восьмиденками», в яких дні позначалися літерами від А до Н, причому останній був святковим, «ринковим».

Як гадають, семиденний тиждень прийшов до нас (загалом – у Європу) з Давнього Вавилону – «колиски» псевдонауки астрології. З одного боку, $7 \times 4 = 28$ – стільки діб (орієнтовно) на широті Вавилону Місяць видно на небі: сім діб фаза Місяця зростає від вузького серпа до першої чверті, приблизно стільки ж – від першої чверті до повні, а далі – так само зворотний процес. Однак спостереження зоряного неба «підтверджувало винятковість» числа сім і іншим чином: наявністю на ньому семи «блукаючих світил». Згодом греки назвали їх планетами, розмістивши їх у такому порядку (за тодішніми уявленнями – в міру зростання віддалі до Землі): Місяць, Меркурій, Венера, Сонце, Марс, Юпітер і Сатурн.

Відкривши регулярний рух Сонця, Місяця і планет через пояс зодіакальних сузір'їв, люди були, мабуть, цим глибоко вражені. Бо ж як інакше пояснити той факт, що вони присвоювали планетам імена своїх найголовніших богів? Так, у стародавньому Вавилоні Сонце мало назву Шамаш, Місяць – Сін, Юпітер – Мардук, Марс –

Нерагл, Венера – Іштар, Меркурій – Набу, Сатурн – Нінурт. У Стародавній Греції маємо відповідно такі назви: Геліос, Селена, Зевс, Арес, Афродита, Гермес, Кронос. Сучасні ж назви планет – це імена богів Стародавнього Риму.

Ще в глибокій давнині було виявлено, що регулярні повторення дощових періодів (а в Єгипті – розливу ріки Ніл), пори сівби і жнив кожного разу збігаються з певними положеннями зір на небі. Поступово сформувалася думка, що зміни пір року, коливання температури, вітри і дощі, врожай і неврожай та навіть і суспільні явища залежать від положення цих «блукаючих» світил на небі.

Саме з уявлення, що кожна планета «сповіщає» волю того бога, іменем якого її названо, зародилася у глибокій давнині лженаука – *астрологія*. У давньому Вавилоні склалося уявлення, нібито планети впливають на долю окремих людей і цілих народів. Зіставляючи певні події в житті людей з розташуванням планет на небі, астрологи вважали, що подібна подія трапиться знову, якщо це розташування світил повториться. Виникло уявлення, за яким кожен день і рік перебуває «під покровом» певної планети. І щоб передбачити події, астрологам необхідно було розраховувати положення планет на небі на багато років наперед. Крім цього, астрологи складали також величезні таблиці – своєрідну історію, де поряд з подіями зазначали положення планет на небі. Такі астрологічні таблиці у Вавилоні були вже близько 2300 р. до н. е.

Астрологи вважали, що Сонце, Юпітер, Місяць і Венера – це світила доброзичливі (однак останні два – значно меншою мірою); Марс і Сатурн – недобрі, а Меркурій мінливий, бо його дія залежить від того, у чиєму «товаристві» він перебуває. До того ж вплив тієї чи іншої планети на людину нібито істотно залежить від того, в якому «знаку Зодіака» у цей час планета перебуває.

Отже, число сім – кількість планет – стало священним як для давніх вавилонян, так і для багатьох інших народів у минулому. І, що головне, вони перенесли уявлення про добру і погану дію планет на дні та години.

Становлення назв днів тижня

У стародавньому Єгипті добу поділяли на 24 год, а тиждень розпочинали від суботи. Єгипетські, а згодом і давньогрецькі астрологи вважали, що першою годинаю цієї доби «опікується» Сатурн, другою –

Юпітер, третьою – Марс, четвертою – Сонце, п'ятою – Венера, шостою – Меркурій, сьомою – Місяць, восьмою – знову Сатурн і т. д. Розписавши цей цикл на всі години днів тижня, побачимо, що перша година другого дня припадала Сонцю, третього – Місяцю, четвертого – Марсу, п'ятого – Меркурію, шостого – Юпітеру і сьомого – Венері. Так кожен день і одержав назву тієї планети, яка «керувала» його першою годинаю.

«Розмістивши» на обводі кола планети в міру зростання їхньої відстані від Землі, давні астрологи отримали згадане тут чергування «богів-опікунів днів тижня» у формі семикутної зорі (рис. 19). Біля кожної з планет проставлено прийняте здавна її умовне позначення.



Рис. 19. Астрологічне зображення зміни днів тижня.

Але, як згадувалося, одні планети вважали «добрими, прихильними», інші – «ворожими». Тому виникло уявлення і про «щасливу» та «нещасливу» годину, день...

Семиденний тиждень, як і складені астрологами його назви, через римський календар перемандрували у побут багатьох сучасних народів Європи. Варте уваги таке свідчення відомого єврейського історика I ст. н. е. Йосифа Флавія: «Немає жодного міста, грецького або варварського, і жодного народу, на який не поширився б наш звичай утримуватися від роботи на сьомий день». А дещо пізніше, у 321 р., римський імператор Константин наказав, щоб «усі судді... а також всі ремісники у вшанований день Сонця відпочивали».

Ось назви днів тижня латинською, французькою та англійською мовами:

Українська	Латинська	Переклад з латинської	Французька	Англійська
Понеділок	<i>Dies Lunae</i>	День Місяця	<i>Lundi</i>	<i>Monday</i>
Вівторок	<i>Dies Martis</i>	День Марса	<i>Mardi</i>	<i>Tuesday</i>
Середа	<i>Dies Mercurii</i>	День Меркурія	<i>Mercredi</i>	<i>Wednesday</i>

Українська	Латинська	Переклад з латинської	Французька	Англійська
Четвер	<i>Dies Jovis</i>	День Юпітера	<i>Jeudi</i>	<i>Thursday</i>
П'ятниця	<i>Dies Veneris</i>	День Венери	<i>Vendredi</i>	<i>Friday</i>
Субота	<i>Dies Saturni</i>	День Сатурна	<i>Samedi</i>	<i>Saturday</i>
Неділя	<i>Dies Solis</i>	День Сонця	<i>Dimanche</i>	<i>Sunday</i>

(У тій же послідовності: *німецькі* – Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Sonnabend, Sonntag; *італійські* – Lunedì, Martedì, Mercoledì, Giovedì, Venerdì, Sabato, Domenica; *іспанські* – Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo).

Тут привертає увагу одна цікава деталь. В англійській мові лише назви трьох днів – суботи, неділі та понеділка – відповідають латинським, решта ж названі іменами богів скандинавської міфології. Проте і в цьому випадку є повна відповідність, бо скандинавський бог Тіу – це римський Марс, Водан – Меркурій, Тор – Юпітер, а Фрейя – Венера. Назвами цих же планет для позначення днів тижня користується багато народів Азії.

З іншого ж боку, в давньоєврейському календарі дні тижня, крім суботи (шаббата), не мали назв: їх позначували літерами алфавіту івриту, що рівночасно (як і в інших народів) мали числове значення. Так, неділя – Алеф, тобто перший, понеділок – Бот (другий), вівторок – Гімел (третій) і т. д. дні тижня. Субота ж – «саббат» означає спокій, відпочинок. Походить це слово від аккадського «саббатум», а первісне його значення мало б означати «повня», або «фаза Місяця».

Сказане певною мірою повторюється у грецькій мові: понеділок – Деутера (тобто «друга»), вівторок – Тріте («третя»), середа – Тетарте («четверта») і т. д. (день у грецькій мові є жіночого роду, що відповідало б українському «днина», тому це мало б звучати «друга днина після суботи» і т. д.). Субота ж тут – савато, неділя – киріаке – як і в деяких інших народів Європи – «день Господа» (у французів, португальців тощо).

Пронумеровані дні тижня, причому 1-й день – понеділок, і в литовців, латвійців, естонців, як також – у китайців та японців. У в'єтнамців же понеділок – це 2-й, вівторок – 3-й день тижня і т. д. Однак і в них, і в китайців неділя – «день Сонця». У німецькому, як і в римському, англійському та французькому календарях, у назвах днів тижня «увіковічено» імена планет (чи богів – «управителів планет»), але і в німців середа *Mittwoch* – «середина тижня»!

Відому приказку «У нього сім п'ятниць на тиждень» ми сприймаємо як жарт, бо ж у нашому календарі п'ятниця лише одна. А ось у грузинській мові тиждень має п'ять субот: після неділі (квіра) іде понеділок як «друга субота» (оршабаті), далі «третя субота» (самшабаті), «четверта субота» (отхшабаті) і «п'ята субота», тобто четвер (хутшабаті). В іранській мові субот аж шість: після «просто суботи» – шамбе – ідуть йек-шамбе («перша субота» – неділя), до-шамбе («друга субота» – понеділок), се-шамбе («третя субота» – вівторок), чехар-шамбе («четверта субота» – середа) і пенд-шамбе («п'ята субота» – четвер). Очевидно, в усіх таких «конструкціях» назв розумілося «другий день після суботи» і т. д.

Назви днів у слов'янських народів, і зокрема в українського, пов'язані не з астрологічними уявленнями, а лише з їх порядковим номером у тижні: неділею ми називаємо день відпочинку, тобто день без діла. **Понеділок** – це день, що настає після неділі, вівторок – другий, середа – середній, четвер і п'ятниця – четвертий і п'ятий дні тижня. І лише слово «субота» запозичене з єврейської мови:

Українські	Російські	Болгарські	Польські	Чеські
Понеділок	Понедельник	Понеделник	Poniedziałek	Pondělek
Вівторок	Вторник	Вторник	Wtorek	Uterek
Середа	Среда	Сряда	Środa	Strěda
Четвер	Четверг	Четвъртък	Czwartek	Čtvrtek
П'ятниця	Пятница	Петък	Piątek	Pátek
Субота	Суббота	Събота	Sobota	Sobota
Неділя	Воскресенье	Неделя	Niedziela	Neděle

Приглянувшись до українських назв днів тижня, зауважуємо тут співіснування двох різних систем обліку днів. З одного боку, назва «середа» вказує, що цей день є середнім у 7-денці. А це можливе лише за умови, що лічба днів у тижні розпочинається від неділі (неділя – 1-й день, понеділок – 2-й і т. д.). З іншого боку, «бачимо», що це вівторок – 2-й, четвер – 4-й, п'ятниця – 5-й дні тижня! Можна, отже, сказати, що в цій «суміші назв», у цьому їх синкретизмі проглядаються дві різні традиції лічби днів у тижні: іудейська, в якій першим днем тижня (після дня, присвяченого Богові) є наша неділя, і християнська, де (після дня Господнього) першим днем є понеділок. І, звичайно, з'ясувати, наскільки наші предки були оригінальними (чи, навпаки, не оригінальними) у розробці саме такої системи лічби днів у тижні, можна, зіставляючи її з аналогічними системами інших народів світу.

Загалом назви днів тижня в інших слов'янських народів – білорусів, росіян, поляків, чехів, болгар – абсолютно тотожні з українськими. У всіх є «середа», у всіх, крім росіян, 7-й день тижня – неділя, а його 1-й день – понеділок, тобто «день після неділі». Те ж саме спостерігається і в наших сусідів угорців (мадярів): тут співзвучні з слов'янськими назви днів «середа», «четвер» і «п'ятниця» (щоправда, неділя – «базарний день», як і в португальців).

Таке поєднання двох систем лічби днів у тижні, що є типовим для слов'янських народів і, зокрема, українського, очевидно, ще вимагає свого осмислення. Визнаючи істотний вплив візантійської (фактично грецької) культури на Русь, мусимо констатувати, що в такому важливому процесі, як вироблення назв днів тижня, слов'яни «пішли своїм шляхом». Можна здогадуватися, що важливу роль в цьому зіграло християнство і то, мабуть, – уже в перші століття свого існування. Напевне, для слов'ян визначальним було основоположне його вчення про воскресіння з мертвих Христа і нагадування про це «у перший день тижня» – в неділю (не дивно отож, що росіяни неділю назвали «воскресенье»). Християнство ж досягало берегів Дніпра значно раніше, ніж це прийнято вважати, навіть беручи до уваги хрещення князя Аскольда бл. 863 р.

Оскільки ж у ряді випадків, як, наприклад, при відзначенні Пасхи, день, що його названо неділею (щоб підкреслити важливість заповіді «не займайся щоденними справами, а присвяти цей день Богові своєму»), наче є першим у новому (тут – святковому) тижні, то середа все-таки залишалася «середнім днем», хоча справжній смисл цього «акту найменування», можливо, безповоротно втрачено.

Про «щасливі»
роки... і людські
долі

Річ ясна, віддавна людей цікавило не лише те, яким – «щасливим» чи «нещасливим» – буде завтрашній день, але ще більше – яким буде майбутній рік, зокрема, в масштабах цілої спільноти, держави. Отож було складено уявлення, за яким кожним роком «опікується» певна планета, визначаючи в ньому, зокрема, стан погоди, врожай, масштаби можливих пошестей тощо. Ці прогнози передавалися із покоління в покоління. І, зокрема, не дивно, що в Росії, почавши з 1709 р., неодноразово перевидавали «Брюсів календар», в якому читач міг знайти передбачення типу «Початок місяця з громами, до 8-го холодно, 9–12 тепло, 13–25 холодно, далі

гарна погода» (прогноз на травень 1937 р.). Ці передбачення повністю повторювалися через 112 років, тому зазвичай їх вміщали під назвою «Столітній календар віщує».

Отже, якщо «опікуном року» є *Сатурн*, тоді нібито рік холодний, мокрий і неврожайний з великими та неодноразовими повеннями. Зокрема, «жатва велми мокрая», а ще «Пропасниці злі, поноси, ...немовлята весною страждають сухотним кашлем».

У році *Юпітера* весна холодна, мокра аж до травня, літо спочатку холодне, потім тепле і сухе з великими громовицями. Осінь знову мокра, загалом же рік багатий і родючий. Хвороби прогножуються нечасті, зокрема чиряки, «серця трепетання», печія в шлунку.

Рік Марса – частіше сухий, ніж мокрий, влітку велика спека, засухи, «оскудение води» в джерелах і річках, важкі громовиці, град, пожежі, «собакам шал, человеком ума иступление», важкі пропасниці, чиряки, дизентерія і мор.

Рік Сонця – сухий, в міру теплий, родючий, зокрема, влітку дні жаркі, а ночі холодні, але «наприкінці липня слід боятися снігу». А ще: «Вишень і слив багато, тоді як яблук мало». У цьому році «скорбот небагато, ... нежиті, серця дрожаніє».

Рік Венери – холодний, туманний, проте літо досить тепле і щедre, зокрема на яру пшеницю й виноград, однак «громи великі і важкі». Здоров'ю загрожують хвороби шлунка, дизентерія, «хвороба французька», «бокоболіє» і повальний мор.

Рік Меркурія – холодний, сухий, мало коли врожайний, весною багато жаб, восени – мишей. Допікають хвороби очей, епілепсія, кашель, блювання, нежить.

Нарешті, *рік Місяця* мокрий, холодний, багато снігу, зокрема, безперестанні дощі восени, часті і сильні вітри, особливо взимку. Щодо здоров'я – «скорботи жорстокі», паралічі, пухлини, на селезінці хвороби, «бокоболіє». «Вівці і бджоли взимку легко гинуть».

Визначити ж, «якій планеті належить» конкретний календарний рік, можна, встановивши так зване **вруцеліто**, тобто **недільну літеру року** за юліанським календарем. Про ці сім літер – А, В, Г, Д, Е, S і З – йде мова далі (див. § 3 розділу 6). Отже, на рік Сонця вказує вруцеліто Г (це, зокрема, роки 1999, 2004, 2010...), на рік Місяця – вруцеліто Д (роки 1994, 2005, 2011...), Меркурія – S (1990,

2001, 2007...), Венери – А (1997, 2003, 2008...), Марса – Е (1995, 2000, 2006...), Юпітера – З (1996, 2002, 2013...), і, нарешті, рік Сатурна визначає вруцеліто В (1998, 2009...). Користуючись цими даними, читач за допомогою таблиці «Вічний табель-календар» Додатку І (пам'ятаючи, що перші дві цифри року слід брати в колонці «старий стиль») знайде вруцеліто для будь-якого року.

У тому ж «Брюсовому календарі» по дві сторінки приділено описові окремих фізичних, психічних і моральних якостей людини залежно від дати її народження. Інакше кажучи, подано своєрідне ворожіння типу «Мужчина, народжений між 21 березня і 20 квітня (отже – «під знаком Овна») «є гордим, нетерплячим, честолюбним, погано спить..., буде мати чесних дітей»; «Жінка... любитиме свого чоловіка, буде чесною і побожною». І так – до останнього, 12-го, знаку. Таке «передбачування долі людини» можна назвати **зодіакальним ворожінням**, за яким кожному з 500 млн. мешканців Землі (1/12 від 6 млрд.), від прибиральниць вулиць до президентів найбільших держав, зорі (фактично – Сонце при проходженні відповідної дуги екліптики в 30°) начебто обіцяють одне і те ж.

Усе це – своєрідний «ширпотреб» у порівнянні зі справжніми гороскопами. Бо ж Природа надала для ворожіння «цікавіший» варіант: небесна сфера упродовж доби здійснює повний оберт і тому всі знаки Зодіаку за цей час встигають піднятися над горизонтом і заховатися за ним! Якраз на цій основі астрологи понад 2000 років тому розробили «більш науковий» метод ворожіння – складання **гороскопів** (від «горо» – година і «скопео» – дивлюся, тут – «дивлюся, який знак Зодіаку сходить у певний момент часу»).

Схематично суть цього «гороскопного ворожіння» можна описати так. Згадані 12 знаків Зодіаку утворюють на небі коло, яке безперервно обертається. Можна уявити, що воно ковзає всередині іншого, нерухомого кола, яке також ділять на 12 рівних частин, з яких перша «сходить», а сьома «заходить», четверта перебуває найнижче, тоді як десята – найвище над горизонтом (рис. 20). Цей «нерухомий обруч» отримав назву *коло генітури* (від лат. «генітура» – народження), кожен з його 12 частин назвали «домом». Можна уявити, як при добовому обертанні небесної сфери той чи інший знак Зодіаку (і планети, які на цей час в ньому перебувають) «переходить» з одного «дому» до іншого.

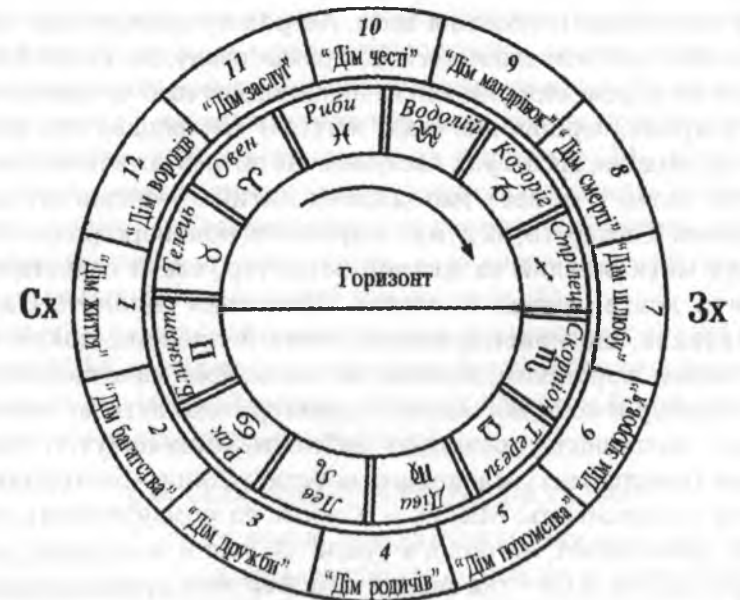


Рис. 20. Добове обертання небесної сфери відносно «домів» нерухомого кола генітури, придуманого астрологами.

Тож, щоб складати й тлумачити гороскоп, астролог повинен був: 1) розрахувати, де, в яких знаках Зодіаку перебувала кожна з планет на момент народження певної людини (річ ясна, довгий час такі обчислення проводили на основі системи Птолемея); 2) визначити положення (орієнтацію) небесної сфери на цей момент. Інакше кажучи, необхідно було знайти, скільки годин і хвилин проминуло від верхньої кульмінації точки весняного рівнодення. Після цього можна було переходити до встановлення, в якому домі перебуває кожен із знаків Зодіаку (і наявні у деяких з них планети).



Рис. 21. Схема гороскопа (числами вказано номера «домів», куди вписують знайдені за моделлю попереднього малюнка знаки Зодіаку та планети).

Гороскоп здебільшого зображали у формі квадрата, всередині якого малювали менший квадрат. В останньому вписували ім'я та час народження певної людини. Простір між обома квадратами поділяли на 12 трикутників, кожен з яких відповідав певному домові, причому перший з них

займав центральне положення зліва. Астрологи вважали, що кожен дім має своє особливе значення і відображає певну дію знаків Зодіаку і планет на окремі сторони життя людини, для якої складено гороскоп. Зокрема, перший дім («дім життя») «сповіщав» про долю і характер людини. Назви усіх наступних не потребують пояснень.

Отже, якщо у момент народження дитини у «першому домі» знаходився Юпітер, то, на думку астрологів, новонароджене повинно було мати веселий та жвавий характер, стати славетним та прожити довге і щасливе життя. «Зловіща» планета Сатурн пророкувала, що новонароджене, хоча й проживе довго, буде нещасливим, жорстоким, лінивим, мстивим, його мало любитимуть і т. д. Меркурій «обіцяв» жвавий характер і здібність до мистецтв; Венера – поетичність, артистичні здібності, тонкі почуття; Марс – гарячий темперамент і велике самолюбство; Сонце – благородність, чесність і правдивість; Місяць – м'якість та романтичність тощо. Проте, крім планет, астрологи брали до уваги положення вузлів місячної орбіти, а ще – так званий **клір фортуни** – («колесо щастя», що позначалося знаком \otimes) – пункт, рівновіддалений від Місяця і Сонця, а також **аспекти** – кутові відстані між планетами. Тому всі наведені вище риси характеру можна було тлумачити як у позитивному, так і негативному плані.

Але найважливіші «висновки» астрологи робили з комбінацій знаків Зодіаку з «домами». Народжений під знаком Овна нібито матиме пристрасний характер; Тельця – буде жорстоким; Близнят – діяльним і винахідливим; Рака – в'ялим і слухняним; Лева – благородним і рішучим; Діви – різким і зарозумілим; Терезів – приємним; Скорпіона – холодним і стриманим; Стрільця – благородним і веселим, Козорога – лінивим та обмеженим, Водолія – чесним та постійним. І, нарешті, народжений під знаком Риб – флегматичним.

Аналогічно описувалися й інші «доми». Наприклад, якщо з дев'ятьма «домом» («дім мандрівок») асоціюється знак Водолія, можна було гадати, що новонародженому доведеться мандрувати морем. Якщо у цей «дім» потрапляє і планета Марс, то ця мандрівка нібито може скінчитися трагічно для новонародженого, оскільки за «правилами» астрологів, Марс у Водолії означав небезпеку від піратів. Коли ж у цей «дім» потрапляло сузір'я Лева, можна було «пророкувати» мандрівку в якусь країну Африки і т. д.

Щоправда, «відчитування вказівок неба» в наш час істотно змінилося. Астрологи тепер підкреслюють, що вже «само собою відпадає питання про прямий вплив планет на долю людини: такого впливу немає і наукова астрологія на нього не претендує» (див. Ф. К. Величко, у зб. «Астрологія: за і против», М., 1990, с. 20). Бо: «Астрологія є цариною знання, що вивчає взаємозв'язок ритмів людини і світу... і з'ясування законів гармонізації ритмів людини і ритмів навколишнього середовища...», «у справі прогнозів висновки астролога мають імовірнісний характер» (с.38).

Тож обмежимося нагадуванням про висновки, отримані з проведених у США досліджень: ті, хто взагалі не цікавиться гороскопами (а внутрішньо розслабившись, здається на ласку Божу), живуть у середньому на три-п'ять років довше...

§ 6. «КОСМІЧНА» ОБУМОВЛЕНІСТЬ ЗМІН

Про зміну
ПАРАМЕТРІВ ОРБИТИ
ЗЕМЛІ

Як знаємо, планети рухаються навколо Сонця по еліптичних орбітах відповідно до законів Кеплера практично у площині екліптики (рис. 22). Кожна з них є на деякій відстані від Сонця a і здійснює повний оберт навколо нього (відносно далеких зір) за час T , що називається **сидеричним** (тобто зоряним) **періодом обертання**. Відповідно до третього закону Кеплера квадрати сидеричних періодів двох планет (T_1 і T_2) співвідносяться як куби їхніх середніх відстаней від Сонця (великих півосей їх орбіт – a_1 і a_2).

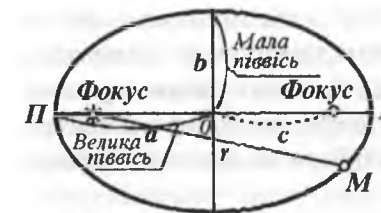


Рис. 22. Еліпс як орбіта планети: П – перигелій, А – афелій – відповідно найближча і найдалша від Сонця точки орбіти, r – радіус-вектор планети М.

Як видно з рис. 22, конкретно орбіту Землі описують такими параметрами: велика піввісь a , мала піввісь b і ексцентриситет $e = ca = \sqrt{a^2 - b^2} / a$. Лінію АП, що з'єднує афелій і перигелій планети, названо **лінією апсид** (від грецького «апсидос» – дуга). Якщо орбіта планети – коло, то ексцентриситет $e = 0$. І навпаки, чим більший ексцентриситет, тим більшою є різниця між найменшою (в перигелії) і найбільшою (в афелії) відстанями планети від Сонця.

Середня відстань Землі від Сонця $a = 149,6$ млн. км. У наш час ексцентриситет земної орбіти $e = 0,0167$. Завдяки цьому Земля в перигелії на 2,5 млн. км є ближче до Сонця, в афелії ж на стільки далі у порівнянні з її середньою відстанню до нього.

Площина орбіти кожної планети певним чином орієнтована в просторі відносно зір. Звичайно задають кут i , під яким вона нахилена до площини екліптики. Нас тут цікавить: як змінюється з часом (чи змінюється взагалі) ця орієнтація для Землі відносно положення екліптики, скажімо, у 1850 р. Чи не повертається сама орбіта (тобто лінія апсид) відносно далеких зір, як змінюється величина ексцентриситету. Адже в різні моменти часу Земля займає неоднакові положення відносно інших планет, передусім Юпітера і Сатурна, і їхнє притягання не може не призводити до певних збурень параметрів орбіти нашої планети! А це, у свою чергу, визначає як вже згадані (див. рис. 14) зміни тривалості року, так і тривалості окремих його проміжків (весни, літа тощо). Бо ж усе це, врешті-решт, тягне за собою зміни клімату як в окремих регіонах, так і в масштабах цілої планети.

Короткі висновки всебічних досліджень усіх цих питань такі:

1. Ексцентриситет орбіти Землі e змінюється від $e \approx 0,066$ до $e \approx 0,003$, коливаючись навколо значення 0,028. В наш час e зменшується приблизно на 0,000042 за кожні сто років. Через 25 000 років орбіта Землі буде практично коловою, далі ж – через 620 000 років – e досягне значення $e \approx 0,06$.

2. З характерним часом близько 70 000 років площина орбіти Землі відхиляється від її положення у 1850 р. на кут $i \approx 4^\circ$. Саме тому зміщується серед зір положення полюса екліптики – точки перетину з небесною сферою перпендикуляра, проведеного до неї з її центра (на рис. 17, як було зазначено, це зміщення полюса екліптики позначене пунктиром).

3. З характерним часом близько 41 000 років кут нахилу площини небесного екватора коливається від найбільшого ($\epsilon \approx 24,5^\circ$) до найменшого ($\epsilon \approx 22^\circ$) значень. Тому, зокрема, на $2,5^\circ$ (≈ 278 км) зміщується на поверхні Землі положення тропіків (географічних паралелей, на яких в момент літнього сонцестояння чи, відповідно, зимового Сонце опівдні досягає zenіту). На початок 2000 р. параметр ϵ мав значення $23^\circ 26' 21,21''$, він зменшується щорічно на $0,47''$.

У 4000 р. до н. е. кут ϵ досягав значення $24^\circ 13'$. Тому висота Сонця у верхній кульмінації тоді була на $46'$ більшою, ніж у наші дні. Відповідно точка сходу Сонця була тоді на горизонті «лівіше», а точка заходу – «правіше», ніж це фіксує тепер спостерігач у північній півкулі Землі (у її південній півкулі – навпаки).

4. Перигелій орбіти Землі зміщується відносно зір в той же бік, в який рухається по орбіті наша планета, а повний оберт відносно зір лінія апсид здійснює за 113 000 тропічних років. Оскільки ж точка весняного рівнодення пересувається по орбіті у зворотній бік, то відносно неї довгота перигелію зростає на $61,8''$ за рік і повний оберт відносно точки Υ лінія апсид звершує за 21 000 років. На початок 2000 року відлічена від точки Υ геліоцентрична довгота перигелію земної орбіти була рівною $102^\circ 47'$: перигелій орбіти Землі тепер є в напрямі на сузір'я Близнята.

У наш час Земля проходить через перигелій своєї орбіти 2–5 січня, а через афелій 1–6 липня. Ця неозначеність обумовлена двома причинами. По-перше, навколо Сонця насправді рухається система Земля–Місяць, і якраз центр її мас рухається по еліпсу, параметри якого дещо збурюються притяганням інших планет. По-друге, згаданий рух системи Земля–Місяць насправді відбувається не навколо Сонця як такого, а навколо центра мас усієї Сонячної системи, відносно якого центр Сонця, описуючи складну криву, іноді відхиляється на два радіуси Сонця (тобто центр мас Сонячної системи тоді «висить над поверхнею Сонця» на відстані 700 000 км!).

Наслідком описаної тут орієнтації орбіти Землі у просторі і є неоднакова тривалість пір року. В наші дні у північній півкулі весна (від весняного рівнодення до літнього сонцестояння) налічує 92,8 доби, літо (від літнього сонцестояння до осіннього рівнодення) 93,6 доби, далі відповідно осінь 89,8 і зима 89 діб. Таким чином, у північній півкулі весна і літо тривають близько 186,4 доби, а осінь і зима 178,8 доби.

У наш час зсув між датою зимового сонцестояння і проходженням Землі через перигелій рівний у середньому 13 діб, тобто 13° дуги. На таку кутову відстань перигей змістився за $13^\circ/61,8'' \approx 757$ років. Це означає, що приблизно у 1280 р. Земля проходила через перигелій своєї орбіти в день зимового сонцестояння, а близько 11 000 років тому – в день літнього сонцестояння. Тоді весна і літо

в північній півкулі тривали приблизно 179 діб, а осінь і зима – 186 діб.

«Невдале» поєднання тривалості весняно-літнього періоду і значення ексцентриситету земної орбіти створювало в минулому умови, сприятливі для росту льодовиків і похолодання клімату. Саме так було близько 20 000 років тому, коли, як і тепер, перигелій земної орбіти практично співпадав з точкою зимового сонцестояння, але ексцентриситет орбіти мав відносно велике значення $e \approx 0,02$.

Про кількість діб у році

Як уже згадано, обертання Землі навколо осі поступово уповільнюється. Відбувається перерозподіл моменту кількості руху між Землею і Місяцем. Як виявлено за допомогою лазерних далекомірів, Місяць віддаляється від Землі на 4 см за рік і – тривалість земної доби зростає. Мільярд років тому доба була орієнтовно на 4 год коротшою, ніж тепер, а через 4,5 млрд. років Земля здійснюватиме усього дев'ять обертів навколо осі за рік: кутова швидкість обертання планети навколо осі зменшиться у 40 разів!

Важливим є, звичайно, питання про тривалість року, однак окремо ставлять питання про рік зоряний і рік тропічний. Щодо першого, то завдяки притяганню інших планет в наш час зоряний рік за сто років збільшується усього на 0,01 с, тобто на $3 \cdot 10^{-8}\%$. Інакше кажучи, його можна вважати незмінним. Зовсім інша ситуація з роком тропічним. В наш час прецесійний рух осі обертання Землі (див. рис. 16) дещо прискорюється. А тому з кожним наступним роком Сонце повертається в точку весняного рівнодення за все менший, ніж це було в 1900 р., проміжок часу, і навпаки. За кожні сто років його тривалість (у наш час!) зменшується на 0,54 ефемеридної секунди. Конкретно, в 1 р. н.е. тропічний рік був довшим, ніж у 1900 р., на 10 ефемеридних секунд.

Звичайно, для календарних обрахунків важливим є те, скільки в році налічують реальних діб, тобто середніх *тогочасних* сонячних діб. Як знаємо, в минулому доба була дещо коротшою. Тому з обчислень випливає, що конкретно в 1 р. н.е. тропічний рік був на 23 с довшим, ніж у 1900 р. Ця тривалість тропічного року в ефемеридних («зразка 1900 р.») і потічних добах має такий вигляд:

В ефемеридних добах В тогочасних добах

в 3000 р. до н. е.	365,242501	365,242885
в 1 р. н.е.	365,242316	365,242465
в 1900 р. н. е.	365,242199	365,242199
в 4000 р. н.е.	365,242069	365,241905

Як побачимо далі (с. 63), урахування сотисячних частин секунди необхідне при з'ясуванні питання про точність календаря (зокрема, нашого).

Затемнення – для потреб календаря й хронології

Аналіз відхилень тривалості синодичного місяця від його середнього значення (див. рис. 7) вказує на те, що встановити це середнє значення було справою нелегкою. Наскільки сьогодні відомо, це Гіппарх був тим, хто його визначив з похибкою усього 0,3 с, узявши до уваги два повні місячні затемнення, віддалені між собою на 304 роки, упродовж яких Місяць змінив фази 3760 разів. Згодом, звичайно, його результат уточнювано на щораз то більшому інтервалі часу.

Досить часто згадка про затемнення у тій чи іншій давній хроніці була єдиним шансом встановити дату певної події світової історії. Оскільки про це ще буде мова далі (част. IV), то доречно тут заторкнути питання про умови настання затемнень.

Отож, як вже знаємо (§ 2), Місяць у своєму русі навколо Землі за кожні 27,21 доби двічі перетинає екліптику, переходячи спочатку через висхідний, згодом – низхідний вузли, а в проміжку між цим відхиляючись від екліптики на десять своїх кутових діаметрів (рис. 23). Якраз ці моменти переходу Місяця через той чи інший вузол своєї орбіти і бувають «небезпечними». Не випадково давні астрономи позначили висхідний вузол знаком ms – зображенням



Рис. 23. Положення Місяця і Сонця у різні повні місяці: затемнення Сонця можливі в положенні 2–6 і 9–12.

дракона, який готується стрибнути, «щоб зжерти Сонце», а низхідний – таким же знаком, але в перевернутому вигляді. Нагадаємо: *вузли зміщуються назустріч Сонцю на $19,3^\circ$ за рік!*

Як знаємо, сонячні затемнення бувають тоді, коли Місяць під час руху навколо Землі займає положення між Землею і Сонцем так, що тінь від нього падає на Землю. Оскільки Місяць рухається, то й тінь його пересувається по земній поверхні зі швидкістю близько $0,5$ км/с приблизно із заходу на схід, утворюючи смугу повного сонячного затемнення шириною в середньому 200 км (але не більше 270 км) і довжиною декілька тисяч кілометрів. Вище і нижче від цієї смуги у широкій зоні місячної півтіні затемнення простежується як часткове. Тінь Місяця лягає на Землю на заході під час сходу Сонця і зникає через декілька годин на сході під час заходу Сонця. Тривалість повного затемнення, коли Місяць найближче до Землі (у перигеї), досягає 7 хв.

З рис. 23 бачимо, що поблизу обох вузлів місячної орбіти є зони сонячних затемнень, причому кожна така зона має протяжність $32\text{--}36^\circ$. Сонце зміщується по екліптиці до сходу на 1° за добу. Фаза нового Місяця повторюється через кожні $29,53$ доби. Отже, як тільки Сонце наблизиться до якогось вузла місячної орбіти, то затемнення Сонця *відбудеться обов'язково*. Якщо ж воно трапиться відразу після входження Сонця в зону затемнень, то затемнення часткове (повне затемнення настає при відстані Сонця від вузла не більше $11,5^\circ$), тоді воно повториться при наступному новому Місяці (між цими двома частковими затемненнями Сонця буде повне затемнення Місяця).

У кожній зоні затемнень може не трапитися місячного затемнення, однак обов'язково відбудеться сонячне. Тому найменша кількість затемнень у році – два сонячних. Найбільше затемнень – сім (п'ять затемнень Сонця і два Місяця або чотири Сонця і три Місяця). Ось схема таких подій. На початку січня Сонце входить у зону затемнень і при фазі нового Місяця настає часткове сонячне затемнення. Через два тижні, у повню відбувається повне місячне затемнення (Місяць входить у тінь Землі), а ще через два тижні (15 днів) – знову часткове сонячне затемнення. Через 177 діб, як тільки Сонце опиниться поблизу протилежного вузла, знову відбудуться ті ж явища – два часткових сонячних і одне повне місячне затемнення. Оскільки до кінця грудня Сонце знову наблизиться до зони затемнень, то при

черговому новому Місяці відбудеться п'яте часткове затемнення Сонця. І навпаки, якщо на початку року відбулося повне місячне затемнення, то після нього настає часткове сонячне, через менш ніж півроку – часткове сонячне, повне місячне і ще раз часткове сонячне, а в грудні – часткове сонячне і повне місячне. Ця комбінація затемнень спостерігалася у 1982 р.

У середньому в певній місцевості Землі повне сонячне затемнення трапляється один раз на 300 років, часткове – на 10 років. Якщо ж говорити про кількість затемнень узагалі, які можна побачити з певного пункту Землі за певний інтервал часу, то більше буває місячних. Це тому, що місячне затемнення видно з усієї півкулі Землі, де в цей момент ніч, тоді як сонячні затемнення спостерігаються лише з зон місячної тіні і півтіні, що в різні роки перебігають по різних частинах земної поверхні.

Через кожні $6585,3$ доби = 18 років $11,3$ доби (або $10,3$ доби, якщо у цьому проміжку часу, він має назву *сарос*, було п'ять високосних років) затемнення повторюються. Проте умови цих затемнень уже будуть іншими, бо за $0,3$ доби (близько 8 год) Земля повернеться майже на 120° , а затемнення настане майже на 8 год пізніше. Крім того, відбувається зміщення смуги затемнення в напрямі до Північного полюса Землі, якщо затемнення відбувається поблизу низхідного вузла, і навпаки (рис. 24).

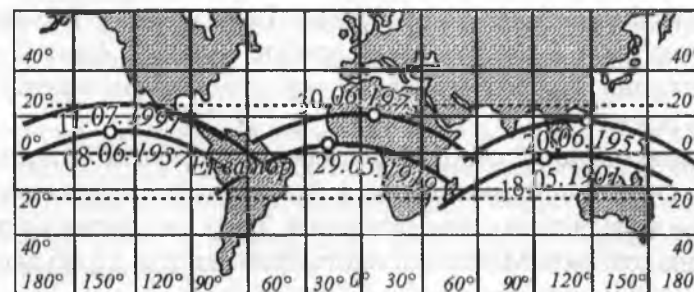


Рис. 24. Смуги шести повних сонячних затемнень, розділених проміжками часу в один сарос.

Протягом кожного сароса (тобто за $18,03$ року) відбувається $70\text{--}71$ затемнення, з них $42\text{--}43$ сонячних і 28 місячних. Тривалість дії цього циклу для конкретного затемнення близько 1250 років. Наприклад, часткове сонячне затемнення відбулося 23 червня

727 року у південній півкулі. Ритмічно повторюючись через кожні 18,03 року, воно спостерігалось останній раз 22 липня 1971 р. у Магаданській області.

Моменти затемнень тепер обчислюють завчасно з точністю до одної секунди. Це відповідає похибці у положенні Місяця на небі $0,5''$ або в положенні у просторі в 1 км. У фундаментальній праці австрійського астронома Теодора Оппольцера (1841–1886) «Канон затемнень» (1887 р.) наведено дані про затемнення Сонця і Місяця з 1208 р. до н. е. по 2163 р. н. е. – усього близько 8000 сонячних і 5000 місячних затемнень. Продовженням «Канону» Оппольцера є новий «Канон затемнень» (1966 р.), складений бельгійськими астрономами. У ньому є відомості про 1449 затемнень з 1898 р. по 2510 р.

Розділ 2. АРИФМЕТИКА КАЛЕНДАРІВ

Як ми вже переконалися, справжній рік не вимірюється цілою кількістю діб. Адаже обертання Землі навколо своєї осі – це один рух, а обертання її навколо Сонця – зовсім інший. Обидва рухи є незалежними один від одного, а відповідні їм проміжки часу – доба і рік – несумірними.

Проте у календарному році повинно бути лише ціле число діб. Не можемо ж ми, скажімо, початок першого року відзначити о 12 год ночі, а наступного – на 5 год 48 хв 46 с пізніше, тобто вранці. Це було б дуже непрактично. Але не можна і знехтувати отією дробовою частиною доби, бо десять таких дробів – це вже 2,4 дня. Так виникає очевидна потреба чергувати «прости» і «продовжені» («високосні») роки.

Ми знаємо, що 12 синодичних місяців – це 354,36706 доби. Таким чином, синодичний місяць також несумірний зі справжнім роком, тобто не вкладається у році без остачі. Тому в кожному наступному році однакові фази Місяця настають приблизно на 11 діб раніше, ніж у попередньому році.

Сказане, звичайно, підлягає строгому аналізу, воно становить суть так званої **календарної проблеми**. Тож розглянемо коротко основні принципи побудови окремих типів календарів – місячних, місячно-сонячних і сонячних. Згодом ми побачимо, як питання побудови календаря (до певної міри «наосліп») вирішувалось людьми у різні часи і в різних куточках нашої планети.

§ 1. МІСЯЧНИЙ КАЛЕНДАР.

Тривалість синодичного місяця – $S = 29,53059$ доби. Очевидно, що відповідний йому календарний місяць може мати 29 або 30 діб. Календарний місячний рік складається з 12 місяців. Відповідна йому тривалість астрономічного місячного року, як вказано вище, дорівнює $12 \times 29,53059 = 354,36706$ доби.

Тому можна прийняти, що календарний *місячний рік* складається з 354 діб: з шести місяців по 30 діб і шести по 29 діб, оскільки $6 \times 30 + 6 \times 29 = 354$. А щоб початок календарного місяця якнайточніше збігався з новим Місяцем (фактично – з неоменією), ці місяці повинні певним чином чергуватися (наприклад, парні місяці мати по 30, непарні – по 29 діб).

Проте проміжок часу в 12 синодичних місяців на 0,36706 доби більший від календарного місячного року з 354 діб. За три таких роки це відхилення вже зросте до $3 \times 0,36706 = 1,10118$ доби. Отже, в четвертому від початку лічби році неоменія припаде не на перші, а на другі числа місяців, через дев'ять років – на четверті і т. д. А це значить, що *календар час від часу треба виправляти*: приблизно через кожні три роки вставляти один день, тобто замість 354 днів вважати в році 355. Рік з 354 днів прийнято називати **простим**, рік з 355 днів – **продовженим**, або **високосним** (про походження цієї назви мова йтиме далі).

Таким чином, задача побудови місячного календаря зводиться до того, щоб знайти певний порядок чергування простих і продовжених місячних років, при якому початки календарних місяців не відхилялися б помітно від неоменій. Її розв'язання починається з пошуку такого цілого числа (що складає цикл) місячних років, за яке накопичується якесь ціле (майже ціле!) число вставних днів. Це знайдене число вставних днів і розподіляють між окремими роками всередині циклу.

З цієї метою дріб $K = 36\,706/100\,000$ замінюють іншим дробом ($K = m/n$), в якого чисельник m і знаменник n менші, але сам дріб за своїм значенням мало відрізняється від першого. Тут число n вкаже на *тривалість циклу* місячних років, а число m , що в чисельнику, – на *кількість вставних днів* у цьому циклі.

Щоб знайти придатні дроби, здійснюють послідовне ділення чисельника і знаменника дробу на чисельник, внаслідок чого

правильний дріб набуває вигляду ланцюгового. Відкидаючи остачі від ділення на першому, другому і наступних етапах, отримують послідовність придатних дробів $K_1 = m_1/n_1$; $K_2 = m_2/n_2$; $K_3 = m_3/n_3$. При цьому точне значення ланцюгового дроби завжди знаходиться між двома придатними дробами, ближче до наступного. Середня тривалість календарного року у циклі в i -му наближенні буде дорівнювати $S_i = 354 + K_i = (354 + m_i/n_i)$ діб з похибкою за рік $\delta_i = K - K_i$ і похибкою циклу $\Delta_i = Kn_i - m_i$.

Розклад дробової частини місячного року у ланцюговий дріб записують так:

$$K = \frac{36\,706}{100\,000} = \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{500}{1293}}}}}}}$$

Послідовні придатні дроби мають такі значення:

$$K_i = \frac{m_i}{n_i} = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{4}{11}, \frac{7}{19}, \frac{11}{30}, \dots, \text{ а відповідні їм похибки}$$

$$\delta_i = +0,1329, -0,0338, +0,0079, -0,0035, +0,0013, -0,0004.$$

Похибки ж циклів

$$\Delta_i = -0,2658, +0,1012, -0,0635, +0,0376, -0,0259, +0,0118 \text{ доби.}$$

Як ми побачимо далі, при побудові місячних календарів були використані придатні дроби $K_3 = 3/8$ і $K_6 = 11/30$. У першому випадку («турецький цикл») протягом восьми років здійснюють вставку з трьох днів, у другому («арабський цикл») – із кожних 30 років 11 є високосними. Похибка циклу $\Delta_6 = 0,0118$ доби свідчить про те, що за кожні 30 років (один цикл) неоменії пересуваються відносно першого числа календарних місяців на 0,0118 доби вперед, а це дає зсув на один день за 3000 років.

§ 2. Місячно-сонячний календар

В основу теорії місячно-сонячних календарів покладено дві астрономічні величини:

один тропічний рік – це 365,24220 доби і

один синодичний місяць – 29,53059 доби.

Звідси знаходимо, що

один тропічний рік становить 12,36826 синодичного місяця.

Інакше кажучи, сонячний рік містить 12 повних місячних місяців і ще приблизно третину місяця. Таким чином, рік у місячно-сонячному календарі може мати 12 або 13 місячних місяців. В останньому випадку його звать емболісмічним (від грецького «*емболісмос*» – вставка).

У місячно-сонячному календарі початок кожного календарного місяця повинен бути якомога ближче до нового Місяця (чи неоменії), а середня протягом циклу тривалість календарного року – якомога ближче до тривалості тропічного року. Вставку 13-го місяця здійснюють час від часу так, щоб початок календарного року підтримувати близько до певного моменту астрономічного сонячного року, наприклад, до весняного чи осіннього рівнодення.

Зауважимо, що в давньому Римі та середньовічній Європі вставку додаткового дня або місяця названо інтеркаляцією (від лат. *intercalatio* – вставка), а доданий (інакше – емболісмічний) місяць – інтеркалярієм.

Здійснимо розклад дробової частини відношення тривалості тропічного року до тривалості синодичного місяця, тобто величини $K = 0,36826$ у ланцюговий дріб

$$K = \frac{36\,826}{100\,000} = \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{153}{2543}}}}}}$$

Послідовні придатні дроби тут мають значення:

$$K_i = \frac{M}{N} = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{4}{11}, \frac{7}{19}, \frac{123}{334}, \dots$$

Число N у знаменнику вказує на тривалість циклу в роках, число M у чисельнику – кількість вставних місяців у цьому циклі. Створені в минулому місячно-сонячні календарі найчастіше відповідають третьому ($K_3 = 3/8$) і п'ятому ($K_5 = 7/19$) придатному дробові. Однак заслуговують уваги й деякі інші варіанти, про які тут доречно згадати.

ТРИТЕРИДА

Не виключено, що деякий час вживали найпростіше співвідношення $K_2 = 1/3$, за яким

37 синодичних місяців = 1092,6318 доби,

3 тропічні роки = 1094,7266 доби.

Отже, трирічний цикл ($19 \times 30 + 18 \times 29 = 1092$) випереджує сонячний рік усього лише на три доби; за 10 таких циклів (за 30 років) ця похибка зростає до 30,95 доби. Таким чином, вставка один раз за 30 років одного місяця давала змогу досить точно узгоджувати початок календарного року з сонячним.

ОКТАЕТЕРИДА

У Давньому Вавилоні вживали **восьмирічний цикл** – *октаетериду*. Незалежно його відкрили і давні греки. Тут співвідношення такі

8 тропічних років = 2921,9376 \approx 2922 доби,

99 синодичних місяців = 2923,5284 доби.

Отже, 8-річний цикл складався з 99 місяців: тут налічувалося 48 «коротких» (по 29 днів) і 51 «повний» (по 30 днів). Насправді ж тривалість 99 синодичних місяців – це 2923,53 доби. Тому похибка восьмирічного циклу місячно-сонячного календаря рівна 1,53 доби за вісім років, або приблизно три дні за 16 років. Тому якщо на початку циклу неоменію спостерігали в момент рівнодення, то через 16 років це явище настане із запізненням на три доби.

84-РІЧНИЙ ЦИКЛ

У III–VI ст. в Західній Європі, а в Британії навіть до початку IX ст. при визначенні дати весняного повного Місяця (весняної повні) використовували 84-річний цикл, за яким

84 тропічних роки = 30 680,345 доби,

1039 синодичних місяців = 30 682,284 доби.

Приймалося, що цикл складається з 1039 місяців, з яких 550 «повні» (включно з 30 вставними місяцями) і 489 «короткі», по 29 днів. Тут наприкінці циклу повня зміщується на одну добу вперед, оскільки в календарному циклі налічували 30 681 добу. 84-річний цикл був зручним для обчислень тому, що після його завершення дні тижня в юліанському календарі випадали на ті ж календарні числа місяців. Адже $84 = 3 \times 28$ років і $30 681 = 7 \times 4 383$ доби.

Метонів цикл

Найбільш придатним для побудови календаря виявився 19-річний **метонів цикл**. Його відкрив грецький астроном Метон у 432 р. до н.е., однак є підстави

стверджувати про використання цього циклу і в Вавилоні, і в Китаї дещо раніше. У цьому циклі є такі співвідношення:

19 тропічних років = 6939,6018 доби,

235 синодичних місяців = 6939,6886 доби. Отже,

19 тропічних років = 235 синодичних місяців.

Похибка метонового циклу є 0,087 доби, тобто 2,1 години – на стільки відносно, скажімо, моменту весняного рівнодення фази Місяця зсуваються вперед за кожні 19 років, тобто – на одну добу за 219 років.

Конкретніше, у **григоріанському календарі** (новому стилі, н. ст., див. нижче) з його середньою тривалістю року 365,2425 доби похибка метонового циклу рівна 0,08115 доби, і в ньому фази Місяця зміщуються на одну добу *вперед* за кожні 234 роки. В **юліанському календарі** (старому стилі, ст. ст.), де середня тривалість року 365,25 доби, 19 календарних років = 6939,75 доби, а це більше 235 синодичних місяців на 0,06135 доби. Зсув на одну добу *назад* тут відбувається за 310 років (рис. 25).

Фактично 19-річний цикл є своєрідною комбінацією: $19 = 8 + 3 + 8$. У підсумку відбувається майже повна компенсація похибок цих менших циклів: за два періоди по 8 років фази Місяця зсуваються вперед на 3,1816 доби, за цикл у 3 роки – назад на 3,0948 доби.

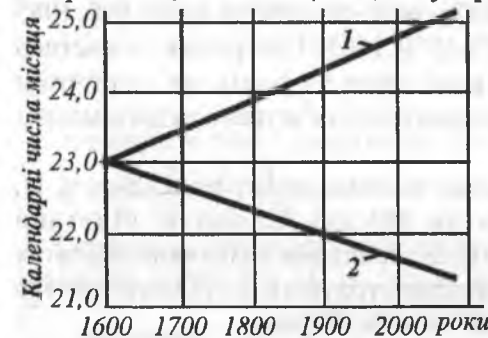


Рис. 25. Зсув конкретної фази Місяця (наприклад, повні) за датами григоріанського (1) та юліанського (2) календарів у зв'язку з неточністю 19-річного метонового циклу.

Цікаво, що **11-річний цикл** (бо $11 = 8 + 3$) як складова частина метонового циклу виявляє себе цілком конкретно. У ньому налічують 136 синодичних місяців і це – повних 574 семиденних тижнів. Завдяки цьому християнська Пасха (див. табл. Е Додатку V) з інтервалом 11 років випадає на ті ж числа місяців два, три і навіть чотири рази (тобто повністю повторюється церковний календар!).

При обчисленнях приймають, що 235 синодичних, точніше – календарних, місяців – це 6940 днів. Отже, цикл складається з 110 коротких

(по 29 діб) і 125 повних (по 30 діб) місяців. Чисельник придатного дробу вказує на те, що вставка 13-го місяця здійснюється 7 разів за кожні 19 років (правила згаданої вставки обговорено в част. II, де здійснено аналіз конкретних варіантів місячно-сонячного календаря, що були «реалізовані» у давньому Вавилоні, в Китаї, Греції та ін.).

Своєрідним «узагальненням» метонового циклу був 95-річний (= 19 × 5) цикл. Його використовували у IV–V стт. александрійські єпископи для обчислення дати Пасхи. Справді, в юліанському календарі

$95 \times 365,25 = 34\,698,75$ доби,
 1175 синодичних місяців = $34\,698,443$ доби,
 що майже точно кратне семиденному тижневі, оскільки
 $4957 \times 7 = 34\,699$ діб.

Як вже згадано, зміщення фази Місяця в юліанському календарі на одну добу назад відбувається дещо більше, ніж за три 95-річні цикли, тобто за 310 років. Лічба ж часу «95-річками» була зручною тим, що в них упродовж чотирьох циклів певна календарна дата припадає на той же день тижня, після чого (конкретно – після високосного року) – на один день, а через кожні чотири таких проміжки на два дні раніше, ніж у попередньому циклі.

Так, якщо в 135, 230, 325 і 420 роках, скажімо, 21 березня випадало на неділю, то в 515, 610, 705 і 800 роках – на суботу, у 895, 990, 1085 і 1180 роках – на п'ятницю, у 1275, 1370, 1465 і 1560 роках – на четвер (відповідні повторення дат Пасхи через 95 років, як і причини окремих неспівпадань, легко прослідкувати і з'ясувати за допомогою табл. В Додатку VI).

«ЄГИПЕТСЬКИЙ ЦИКЛ»

В єгипетському календарному році (див. ч. II, § 4) налічували 365 діб. Є, однак, підстави стверджувати, що єгиптяни визначали дні своїх свят за календарем місячним, використовуючи 25-річний цикл, в який вкладалися 309 синодичних місяців. Справді

309 синодичних місяців = $9124,95231$ доби,
 $365 \times 25 = 9125$ діб.

Похибка циклу становить 0,04769 доби. Отже зміщення фази Місяця на одну добу настає за 21 цикл, точніше – за 524,2 року.

Цикли Калліппа і Гіппарха

За допомогою цих циклів астрономи уточнили тривалість тропічного року і синодичного місяця. Адже спочатку приймали, що в 19-річному

циклі налічується 6940 діб, а з цього випливало $T = 365$ діб 6 год 19 хв, $S = 29$ діб 12 год 46 хв. У 330 р. до н.е. давньогрецький астроном Калліпп скоротив чотири метонові цикли на одну добу, отримавши внаслідок цього $T = 365$ діб 6 год, $S = 29$ діб 12 год 44 хв 25 с. У свою чергу, Гіппарх зменшив на одну добу чотири калліппові періоди, прийнявши $304T = 3760S = 111\,035$ діб. Звідси випливало, що $T = 365^d 5^h 55^m 16^s$, $S = 29^d 12^h 44^m 2,5^s$.

§ 3. СОНЯЧНИЙ КАЛЕНДАР

ТЕОРІЯ

В основі сонячного календаря лежить тривалість тропічного року – 365,24220 доби. Отже, календарний рік може мати 365 або 366 діб. Теорія повинна вказати порядок чергування простих (365 днів) і високосних (366 днів) років в якомусь певному циклі з тим, щоб середня за цикл тривалість календарного року була якомога ближчою до тривалості тропічного року.

Після розкладу дробової частини тропічного року у ланцюговий дріб

$$K = \frac{2422}{10\,000} = \frac{1}{4 + \frac{1}{7 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{5}{8}}}}}}$$

отримують такі придатні дробі:

$$K_i = \frac{1}{4}, \frac{7}{29}, \frac{8}{33}, \frac{31}{128}, \dots$$

Середня ж тривалість календарного року при цьому відповідно рівна 365,25000, 365,24138, 365,24242, 365,24219, ...

ВАРІАНТИ РЕАЛІЗАЦІЇ

Найголовніші характеристики сонячних календарів, збудованих як з урахуванням придатних дробів, так і поза ними, наведені в таблиці 3.

У першому випадку цикл складається з чотирьох років, і протягом цього циклу здійснюється одна вставка, тобто з кожних чотирьох років три мають по 365 днів, а четвертий – 366 днів. Такою була система високосів у юліанському календарі.

Таблиця 3

Системи сонячного календаря

Автор	Дріб	Тривалість року, доби	Похибка, доби	Період нагромадження похибки в одну добу	Назва календаря
Созиген	1/4	365,25000	+0,00780	128	Юліанський
—	7/29	365,24138	-0,00082	1220	—
Л. Ліліо	97/400	365,24250	+0,00030	3300	Григоріанський
Омар Хайям	8/33	365,24242	+0,00022	4500	Персидський
М. Миланкович	218/900	365,24222	+0,00002	40000	Новоюліанський
И. Медлер	31/128	365,24219	-0,00001	80000	—

Цикл у 29 років з сімома високосними роками не використовувався ніде. Система восьми високосних років за кожні 33 роки була запропонована персидським вченим і поетом Омаром Хайямом (1048–1123) і стала основою персидського календаря, введеного у 1079 р. Календар цей був у вжитку аж до середини ХІХ ст. Високосними у ньому були 3-й, 7-й, 11-й, 15-й, 20-й, 24-й, 28-й і 32-й роки циклу.

Період у 128 років з 31 високосним роком запропонував у 1864 р. професор Дерптського (тепер Тартуського) університету Й. Медлер (1794–1874). Проте його проект не був прийнятий.

Важливу роль при виборі календарної системи відіграє, безпосередньо, простота і зрозумілість «правила високосів», тобто вставки «366-го дня». З тої причини, очевидно, не розглядалися цикли з кількістю років 545 і більше.

**АРИФМЕТИКА
ЮЛІАНСЬКОГО
КАЛЕНДАРЯ**

Привабливою рисою юліанського календаря є його простота і строга ритмічність зміни простих і високосних років. Кожен проміжок часу з чотирьох років налічує $(365 + 365 + 365 + 366) = 1461$ добу, кожне століття 36 525 діб. Тому він виявився зручним для вимірювання тривалих інтервалів часу.

Але, як вже зазначено, середня тривалість юліанського календарного року в наш час більша за тропічний на 0,0078 доби. Тому за кожні 128 років будь-яке конкретне явище тропічного року (наприклад, весняне рівнодення) у такому календарі зміщується на одну добу на більш ранні календарні дати (весняне рівнодення – у бік

лютого), а тому кажуть ще й так: відносно певних пір року юліанський календар відходить уперед.

Швидкість зміщення дати весняного рівнодення числами юліанського календаря обчислив німецький учений Ф. Гінцель, частково його результати подано у таблиці 4. При використанні їх слід, однак, брати до уваги, що це – ефемеридні доби (тобто доби 1900 р.) І що, отже, встановлюючи момент весняного рівнодення для будь-якого іншого року, треба враховувати ефект сповільнення обертання Землі навколо своєї осі (див. вище). Приймавши збільшення тривалості доби за сто років $\delta \approx 0,0016$ с, знаходимо, що на момент часу T , виміряний у століттях від 1900 р., поправка для переходу від дати за ефемеридним часом до дати за всесвітнім (тобто гринвіцьким середнім сонячним) часом рівна

$$\Delta = 1/2 \delta \times T \times 36\,535 \times T \text{ секунд} \approx 0,000338 T^2 \text{ доби.}$$

Таблиця 4

Дати весняного рівнодення в юліанському календарі (за всесвітнім часом 1900,0)

Рік до н.е.	Числа березня	Рік до н.е.	Числа березня	Роки н.е.	Числа березня
1001	30,70	100	22,00	900	15,76
601	27,53	200	21,22	1000	14,98
501	26,73	300	20,43	1100	14,21
401	25,93	400	19,66	1200	13,45
301	25,14	500	18,87	1300	12,68
201	24,35	600	18,10	1400	11,90
101	23,57	700	17,32	1500	11,14
1	22,78	800	16,53	1600	10,36

Примітка. Таблиця побудована для високосних років. При визначенні дати рівнодення на інші роки слід після інтерполяції на заданий рік додати календарну поправку 0,25, 0,50 або 0,75 доби відповідно для першого, другого і третього років після високосного, причому для років до н. е. ними вважаються ті, остача яких від ділення $R - 1$ на 4 (R – число року) дорівнює відповідно 3, 2 і 1. Крім того, тут 0,1 доби = 2 год 24 хв; 0,01 доби = 14,4 хв.

Зокрема, для 1001 р. до н.е. знаходимо $\Delta = 0,28$ доби і замість дати весняного рівнодення 30,70 маємо $30,70 - 0,28 = 30,42$ березня. Тут дробову частину доби треба розуміти так: 27,25 березня – це 6 год ранку 27 березня.

Визначимо за допомогою табл. 4 дати весняного рівнодення для декількох років, які зіграли вирішальну роль у долі юліанського

календаря, – для 45 р. до н.е. (запровадження цього календаря), 325 р. н.е. (прийняття його християнською Церквою як основи для обчислень дат Пасхи й інших свят) і 1582 р. (заміна юліанського календаря григоріанським).

Позначимо число року через R . У першому випадку маємо $R = 45$. Оскільки $R - 1 = 44$ ділиться на 4 без остачі, то цей рік був високосним і календарна поправка рівна нулю. Зміна дати весняного рівнодення за 100 років становила $23,57 - 22,78 = 0,79$ доби, а за 44 роки (що передували 1 р. до н. е.) $(0,79: 100) \times 44 = 0,35$ доби. Отже, в 45 р. до н. е., коли введено юліанський календар, весняне рівнодення припадало на $22,78 + 0,35 = 23,13$ березня.

Для 325 р. н. е. зміна дати рівнодення за 100 років становила $20,43 - 19,66 = 0,77$ доби, за 25 років – $0,19$ доби. Цей рік – перший після високосного, тому календарна поправка рівна $0,25$ доби. Отже, весняне рівнодення у 325 р., коли було скликано Нікейський собор, настало $20,43 - 0,19 + 0,25 = 20,49$ березня, тобто 20 березня о 12 год за гринвіцьким, або о 14 год за александрійським часом (але ніяк не 21 березня).

Для 321, 322, 323 і 324 років знаходимо відповідно цю дату: 20,52; 20,76; 21,00 і 20,24 березня. Отже: в юліанському календарі весняне рівнодення в останнє випало на 21 березня у 323 році!

Аналогічно для 1582 р. знаходимо: $11,14 - 10,36 = 0,78$;

$0,78/100 \times 82 = 0,64$, календарна поправка $0,50$ (другий рік після високосного), і дата весняного рівнодення $11,14 - 0,64 + 0,50 = 11,00$ березня. Для найближчих до нього років 1580, 1581, 1583 і 1584 маємо відповідно такі дати весняних рівнодень: 10,52; 10,76; 11,24 і 10,48 березня.

Правила цих обчислень нескладні. Якщо момент весняного рівнодення в якомусь році відомий, то в наступному простому календарному році він зміщується на $0,2422$ доби вперед, у високосному ж – назад на $0,7578$ доби. До завершення ж кожного чотирирічного циклу момент весняного рівнодення відсувається назад на $0,0312$ доби, що за 400 років і дає похибку $3,12$ доби.

**АРИФМЕТИКА
ГРИГОРІАНСЬКОГО
КАЛЕНДАРЯ**

У григоріанському календарі простий рік також має 365 діб, а високосний 366. Як і в юліанському календарі, високосним є кожен четвертий рік – той, порядковий номер якого у нашому літочисленні ділиться на 4 без

остачі. Однак, столітні роки григоріанського календаря, число сотень яких не ділиться без остачі на 4, є простими!

Так, простими були роки 1700, 1800 і 1900, в майбутньому – 2100, 2200 і т.д., високосними є роки 1600, 2000, 2400 і т.д. Таким чином, повний цикл григоріанського календаря налічує 400 років, причому він містить 303 роки по 365 діб і 97 років по 366 діб. Усього в циклі $146\,097$ діб, тому середня тривалість календарного року становить $146\,097/400 = 365,24250$ доби: вона більша за тривалість тропічного року на $0,00030$ доби, тобто усього на 26 секунд.

Похибка григоріанського календаря в одну добу нагромаджується (з урахуванням сповільнення обертання Землі) за близько 3000 років. Отже, за точністю й чіткістю щодо запам'ятовування системи високосів цей календар є дуже вдалим.

Щоправда, він є менш привабливим, якщо приглянутися до розподілу високосних років усередині 400-річного циклу і до того, як ковзають по трьох (!) датах березня (21, 20 і навіть 19) моменти весняного рівнодення. Візьмемо для прикладу 400-річний цикл, що розпочався у 1601 р. Тривалість перших 96 років у ньому в середньому рівна $365,25$ доби. Але 1700 р. був простим, найближчий високосний – 1704 р. Тому середня тривалість кожного з восьми років (з 1697 до 1704) рівна усього $365\frac{1}{8}$ доби. Те ж можна сказати щодо років 1797–1804 і 1897–1904. Висновок тут такий: похибка календаря, яку виправляють вставкою додаткового дня у високосному році, розподіляється від року до року нерівномірно. Тому й, зокрема, початок весни – момент проходження центра диска Сонця через точку весняного рівнодення – у кожному 400-річчі зміщується на $2,15$ доби, коливаючись між 21 і 19 березня (однак дати Пасхи обчислюють, приймаючи, що весняне рівнодення «закріплене» за 21-м березня!).

Справді, почавши лічбу з 1601 р., знаходимо, що перший рік 400-річного циклу простий. І в ньому, порівняно з вихідним 1600-м роком, рівнодення зміститься на $0,2422$ доби вперед. За три роки це складе $0,7266$ доби. Четвертий рік – високосний (366 діб) і рівнодення зсунеться на $0,7578 (= 366 - 365,2422)$ доби назад. В цілому ж за чотири роки рівнодення порівняно з вихідним моментом відсувається назад на $0,0312$ доби. За 96 років це становить $0,7488$ доби. І якщо в 1600 р. весняне рівнодення припало на 20,36 березня (див. табл. 4), то в 1696 р. – на $20,36 - 0,75 = 19,61$ березня. Кожний з

наступних семи років простий, а тому момент весняного рівнодення зміщується вперед на 0,2422 доби щороку і в 1703 р. він досягає межі 21,31 березня. Різниця між датами моментів 1703 і 1696 років становить 1,6954 доби.

Аналогічне явище є і «на грані» XVIII–XIX і XIX–XX стт. У 1796 і 1803 рр. дати весняного рівнодення були відповідно 19,83 і 21,53 березня, у 1896 і 1903 рр. – на 20,05 і 21,75 березня (рис. 26). Можна уточнити: у другій половині XVII ст. один раз за кожні чотири роки, а наприкінці

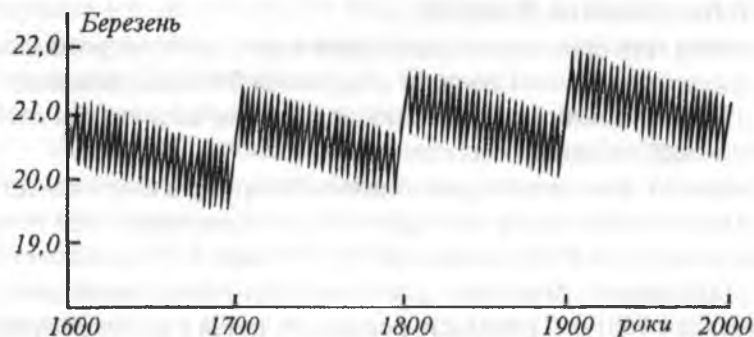


Рис. 26. Зміщення моментів весняного рівнодення від року до року в XVII–XX стт.: в кожних наступних 400-х роках картина повторюється, зміщуючись, однак, в цілому вниз на 0,12 доби

століття щодругий рік весняне рівнодення випадало на 19 березня, такою ж буде картина і в XXI ст. І навпаки, на 21 березня рівнодення випадало лише в першій декаді XVII ст., в першій половині XVIII і XIX стт., у першій половині XX ст. воно випадало частіше на 21 березня, наприкінці його – тричі на 20 березня і лише один раз на 21-ше.

Звичайно, така велика похибка (1,5 доби) в установленні початку весни й інших сезонів у календарі («на грані століть») і 2,15 доби один раз за 400 років) не з'являлася б, якби в основу календаря брали період в 128 чи навіть 33 роки. Тоді високосні роки можна б розподілити так, щоб відхилення від середнього положення не перевищувало півдоби. Але ж чи ця «астрономічна точність» є так вже й важливою при нашій лічбі часу?

Ще раз можна підкреслити: середній за 400 років рік григоріанського календаря на 0,0003 доби довший за рік тропічний. За 400 років це – 0,12 доби або 2 год 52 хв 48 с. На стільки весняне рівнодення у 2000 р. настане раніше, ніж у 1600 р.

В наші дні мало хто сумнівається в тому, що григоріанська реформа 1582 р. була необхідною. Досить глянути на рис. 27, щоб зайвий раз у цьому переконатися. Надто швидко зростає в юліанському

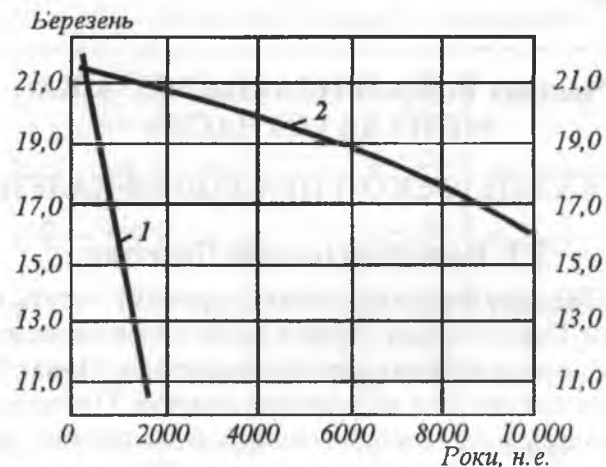


Рис. 27. Зміщення середньої дати весняного рівнодення в юліанському (1) і григоріанському (2) календарях.

календарі невідповідність календарних дат конкретним порам року. За кожні 3800 років (= 128 × 30) він відстав би від них на цілий місяць, а за близько 41 000 років весняне рівнодення, обійшовши усі сезони, повернулося б до початкової дати. А в календарі григоріанському за цей же час маємо зміщення відповідно на одну добу і – усього півмісяця! Робимо висновок: юліанський календар як календар сонячний є прийнятним для використання упродовж декількох сотень років, але аж ніяк не тисячоліть.

Календарний рік – це своєрідна лінійка для вимірювання часу. Люди могли користуватися лінійкою неточною, доки не встановили тривалість її астрономічного прообразу, скажемо образно – довжину лінійки, якою відмірює час сама Природа. І, річ ясна, як тільки період зміни пір року уточнено, не можна було не внести корективи до виготовленої раніше «календарної лінійки». Бо це – не вигадка тої чи іншої особи, це – справа людської гідності.





Частина II. КАЛЕНДАРНА МОЗАЙКА: МИНУЛА І СУЧАСНА

Розділ 3. КАЛЕЙДОСКОП ПРАДАВНІХ КАЛЕНДАРІВ

§ 1. Календарі народів Дворіччя

Широка Месопотамська долина, через яку несуть свої води могутні ріки Тігр і Євфрат, була в далекому минулому свідком частих воєн, ареною великих переселень народів. Понад 5000 років тому там виникло декілька міст-держав шумерів. Цей народ не лише винайшов колесо, плуг і серп, не лише будував палаци, храми, зрошувальні канали, він також створив писемність – клинопис, зразки якого на обпалених глиняних табличках збереглися до наших днів.

Отож, як виявилось, вже близько 2500 р. до н. е. шумери користувалися місячно-сонячним календарем з певними, хоча й невідомими нам правилами вставки (інтеркаляції) 13-го місяця. Про це розповідають назви їх декількох місяців. Так, у календарі міста-держави Лагаш є назва місяця: Езен-ше-ку – «свято споживання ячменю», Шегуркуд-ду – «місяць жнив». В інших містах були такі назви, як «місяць сівби», «місяць запалювання вогнів» тощо. Річ ясна – підтримувати «на своєму місці» місяці, назви яких відповідають певним порам року, можна було лише за умови, що цей календар передбачав певну (і регулярну!) систему вставки 13-го місяця.

СТРУКТУРА ВАВИЛОНСЬКОГО КАЛЕНДАРЯ

1. Нісану-30	5. Абу-30	9. Кисліву-30
2. Айру-29	6. Улулу-29	10. Тебету-29
3. Сівану-30	7. Ташриту-30	11. Шабату-30
4. Дуузу-29	8. Арахсамну-29	12. Аддару-29.

Давньовавилонський календарний рік складався з 12 місяців, причому назви і розподіл днів (останнє принаймні з X ст. до н. е.) у них виглядали так (рис. 28.):

Ці назви місяців в основному були пов'язані з особливостями побуту давніх вавилонян. Так, корінь назви місяця Нісану має значення «рухатися», Айру – «світлий», Абу – «ворожий» (у зв'язку зі спекою), Ташриту – «початок», Аддару – «хмарний».



1.  Нісану	7.  Ташриту
2.  Айру	8.  Арахсамну
3.  Сівану	9.  Кисліву
4.  Дуузу	10.  Тебету
5.  Абу	11.  Шабату
6.  Улулу	12.  Аддару

Рис. 28. Клинописні позначення місяців давньовавилонського календаря.

Додаткові місяці у давньовавилонському календарі вставляли за розпорядженням властей. Відомий один такий указ, виданий близько 1760 р. до н. е. царем Хаммурапі: «Оскільки рік має недостачу, то хай місяць, що розпочинається тепер, одержить назву другого Улулу, а належний у Вавилоні на 25-й день місяця Ташриту податок нехай буде доставлений 25-го дня місяця Улулу другого». Такими указами календар регулювали аж до V ст. до н. е.

Коли вставляти 13-й місяць?

Упродовж майже двох тисячоліть Вавилонія була одною з найбагатших країн світу, вогнищем науки і культури. Спостереження небесних світил тут проводилися з верхніх площадок багатоступінчастих башт – *зикуратів*, що мали п'ять чи сім поверхів і були водночас храмами. Близько 700 р. до н. е. у Вавилоні складено підручник з астрономії «Муль апін». У ньому, зокрема, були відомості щодо геліакічних сходів окремих зір, були всі дані для того, щоб робити вставки 13-го місяця не довільно, а враховуючи положення Сонця на екліптиці.

Ось що записано на одній із клинописних табличок: «Якщо в перший день Нісану Місяць перебуває у сполученні з Плеядами, то рік –

простий, якщо ж на третій день Нісану Місяць у сполученні з Плеядами, рік повний (13-місячний)». Розшифровується це так. За дві доби Місяць відносно Сонця пересувається на небі на $24,4^\circ$ – на відстань, яку Сонце проходить майже за місяць. У березні в момент неоменії на широті Вавилону Місяць відносно Сонця перебуває приблизно на 8° в бік сходу. І якщо він у сполученні з Плеядами, то Сонце у цей момент перебуває в сузір'ї Овна, недалеко від сучасної межі з сузір'ям Тельця, де близько 3000 років тому і була точка весняного рівнодення. Якщо ж Місяць перебував у сполученні з Плеядами на третій день свого «віку», то відстань Сонця від точки весняного рівнодення перевищує 20° . Далі. Місячний рік з 12 місяців коротший від сонячного на 11 діб, тому наприкінці сонячного року згадана відстань вже перевищувала б 30° , а новий рік розпочався б надто рано. Вставка додаткового місяця затримує початок нового року на 30 діб. За цей час Сонце значно скорочує свою кутову відстань від точки весняного рівнодення або навіть заходить за неї.

Як видно з клинописних документів, приблизно з 600 р. до н. е. у вавилонському календарі використовували **октаетериду** – систему вставок трьох місяців протягом кожних восьми років. З кінця IV ст. до н. е. календар регулювали 19-річним циклом, встановлення якого близько 380 р. до н. е. пов'язують з іменем астронома Кіденаса. При цьому перший день Нісану утримували поблизу весняного рівнодення. Є відомості про те, що вавилонські астрономи звиряли свій календар і з геліакічним сходом Капели – зорі α Візничого.

Не дивно тому, що вже близько 1100 р. до н. е. вавилонський календар був запозичений ассирійцями, ним почали користуватися і народи, які потрапили під панування Вавилону, зокрема євреї.

§ 2. В КИТАЇ І НАВКОЛО НЬОГО

«ЧЕН» – ВІЩУНИ
ПОЧАТКУ СЕЗОНІВ

Люди, які жили на берегах великих рік Хуанхе, Інду і Гангу, здавна вели лічбу днів за зміною фаз Місяця. Водночас весь устрій їхнього життя, землеробський цикл робіт змушував їх визначати початки тих чи інших сезонів, тобто узгоджувати своє життя з Сонцем. У цьому, зокрема китайцям, допомагали окремі зорі (групи зір), які названо «чен». Це – зоря «Дахо» (Антарес, α Скорпіона), сузір'я «Цан» (Оріон), «Бей доу» («Північний Ківш» – Велика Ведмедиця) тощо.

Наприклад, в одному з документів (близько 2000 р. до н.е.) є запис: «У 1-му місяці ручка Ковша звернута вниз, у 6-му місяці можна побачити, що ручка Ковша повернута вверх...». В іншому джерелі цього ж часу читаємо: «широко відомо, що три сотні днів і шість декад і шість днів складають повний рік».

У календарі «Ся-сяо-чжень» була така інформація: «I місяць. На початку ночі сузір'я «Цан» буває в середині неба..., землероби готують плуги..., приносять жертву винахідникові плуга... Кури сідають на яйця... У цей час бувають великі вітри...» «III місяць. На початку ночі сузір'я «Цан» ховається на заході. Моляться за врожай пшениці..., підрастають ягнята... Польові щури перетворюються в перепелиць». «IX місяць. Висівають озиму пшеницю. Горобці, цезаючи в морі, перетворюються в устриць».

Здавна в Китаї було прийнято ділити місяць на три декади («сюнь»). Для позначення місяців року вживали 12 символів («дванадцять земних віток»): Цзи, Чоу, Інь, ... , що відповідали назвам зодіакальних сузір'їв, як-ось Цзи – Овен, Чоу – Телець і т. д. (рис. 29 і таблиця



Рис. 29. Древній китайський зодіак. Вказані тут ієрогліфічні знаки 12 тварин використовували для позначення місяців, 12 подвійних годин в добах, а також років у 60-літньому циклі.

5). Кожному з цих символів відповідала назва тварини: Цзи – шу (миша), Чоу – ню (корова) і т. д. (див. таблицю 5, справа).

Цими ж символами позначали і проміжки доби: Цзи – від 23 год до 1 години, Чоу – від 1 до 3 год і т. д. Таким чином, добу ділили на 12 подвійних годин, кожен подвійну годину – на вісім частин «ке», кожен «ке» – на 15 «хубі», що дорівнювало одній хвилині.

60-річний цикл

За уявленнями давніх китайців, світ складався з п'яти «стихій»: води, вогню, металу, дерева і землі, які перебували у русі і циклічному співвідпорядкуванні: вода гасить вогонь, вогонь розплавляє метал, метал рубає дерево, дерево росте в землі, земля породжує воду. Для кожної зі стихій притаманна подвійність (дуальність) космічних сил – позитивні і негативні якості. Так, наприклад, вогонь дає тепло, але він може і знищити все. Вода живить усе, але й може зруйнувати все живе і т. д. Тож кожен з п'яти першоелементів поділяється за двома космічними силами, і ці частини позначені відповідно ієрогліфами «сила світла» (додатне, чоловіче начало) і «сила темряви» (негативне, жіноче начало). Так п'ять стихій з поділом кожної на дві утворюють десять циклічних знаків, або десять небесних «пнів».

Помноживши 12 на 5, давні китайці отримали цикл з 60 років. Друге число зрозуміле, це п'ять стихій. Що ж до першого, то найімовірнішим вважається, що це 12 років, за які планета Юпітер, описавши уздовж екліптики 11 петель («40° вперед, до сходу, 10° назад, у бік заходу, і знову 40° вперед...»), повертається у те ж сузір'я. Не випадково ж Юпітер названо величними іменами: Суй-сін («Зоря року»), Тай-сун («Великий рік»), Цзін-сін («Зоря-основа») тощо. Цій планеті давні китайці приписували здатність впливати на врожай, давати імператорові перемогу тощо.

Так вже здавна у Китаї ввійшло в традицію рахувати роки 60-річними циклами з початком літочислення від 2397 р. до н. е. У таких циклах кожен рік має подвійну назву: 1) однієї з п'яти стихій (дерево, вогонь, земля, залізо і вода) і 2) однієї з дванадцяти тварин, зображеннями яких позначалися зодіакальні сузір'я (миша, корова, тигр, заєць, дракон, змія, кінь, вівця, мавпа, курка, собака і свиня). До того ж, якщо говорити про стихії, то перший рік присвячувався дереву як рослині, другий – дереву як будівельному матеріалу, третій – природному вогневі, четвертий – вогневі домашньому, п'ятий – залізу природному, шостий – залізу у формі виробу, сьомий – землі природній, восьмий – землі обробленій, дев'ятий – воді рухомій, десятий – воді

нерухомій. Порядок переходу від одного року циклу до наступного показано у табл. 5. Так, 74-й 60-річний цикл почався 1984 р., який позначено знаками Цзя-Цзи і названо «роком дерева і миші», наступний 1985 р. був «роком дерева і корови».

Таблиця 5

Перехід у китайському календарі від циклу до циклу

Період	Циклічний знак	«Небесні вітки»										Вітки тварин
		Му (дерево)		Хо (вогонь)		Ту (земля)		Цзинь (метал)		Шуй (вода)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
«Земні вітки»	I Цзи	1		13		25		37		49		Шу (миша)
	II Чоу		2		14		26		38		50	Ню (корова)
	III Ін	51		3		15		27		39		Ху (тигр)
	IV Мао			52		4		16		28		40 Ту (заєць)
	V Чень	41		53		5		17		29		Лув (дракон)
	VI Си		42		54		6		18		30	Ше (змія)
	VII У	31		43		55		7		19		Ма (кінь)
	VIII Вей		32		44		56		8		20	Ян (вівця)
	IX Шень	21		33		45		57		9		Хоу (мавпа)
	X Ю		22		34		46		58		10	Цзі (курка)
	XI Сюй	11		23		35		47		59		Гоу (собака)
	XII Хай		12		24		36		48		60	Чжу (свиня)

Відповідно 17-й рік циклу, 2000-й, це рік «металу і дракона», 2001-й – рік «металу і змії», 2002-й – рік «води і коня» і т. д.

Фактично йдеться про місячно-сонячний календар, в основу якого покладено 19-річний метонів цикл, який, зокрема, розпочинається в 2000 р. Вставка 13-го місяця здійснюється у 2-му, 5-му, 7-му, 10-, 13-, 15- і 18-му роках циклу. Нам, звичайно, відомі назви років у 12-річному циклі. Їх і подано в табл. 6, де вказано також початок року за григоріанським календарем.

Щоб перейти з нашого літочислення на китайський 60-річний цикл, слід до номера року додати число 2397 і одержану суму поділити на 60. Остача і вкаже на порядковий номер у циклі. Так, для 2000 р. знаходимо: $2397 + 2000 = 4397$; $4397/60 = 73$ і в остачі 17. Отже, 2000 рік є 17-м роком 60-річного циклу.

У сусідів Китаю Така 60-річна система лічби років, хоч і з деякими змінами, була дуже поширеною у Східній Азії, Японії, Кореї. Щоправда, монгольські, в'єтнамські чи корейські, як

і японські, назви років у 12-річному циклі мали своє власне звучання (до того ж, скажімо, монголи полубляли замість п'яти стихій вживати кольори – синій, червоний, жовтий, білий і чорний, причому для парних років у формі «синюватий»), але в перекладі на українську мову маємо для цих назв все ті ж – мишу, корову і т. д.

Таблиця 6

Назви і початки років у 60-річному циклі китайського календаря

Рік 60-річного циклу	Рік григоріанського календаря	Початок року за григоріанським календарем	Назва тварини 12-річного циклу	Рік 60-річного циклу	Рік григоріанського календаря	Початок року за григоріанським календарем	Назва тварини 12-річного циклу
17	2000	05.02	дракон	27	2010	14.02	тигр
18	2001	24.01	змія	28	2011	03.02	засць
19	2002	12.02	кінь	29	2012	23.01	дракон
20	2003	01.02	вівця	30	2013	10.02	змія
21	2004	22.01	мавпа	31	2014	31.01	кінь
22	2205	09.02	курка	32	2015	19.02	вівця
23	2006	29.01	собака	33	2016	08.02	мавпа
24	2007	18.02	свиня	34	2017	28.01	курка
25	2008	07.02	миша	35	2018	16.02	собака
26	2009	26.01	корова	36	2019	05.02	свиня

Високу самобутню культуру створили народи, що заселяли долини рік Інду і Гангу. На території сучасної Індії жило кілька сотень розрізаних племен, кожне з яких виробило свій власний календар. Ще й тепер населення цієї країни, яке розмовляє більш як 200-ма мовами, має близько 35 різних календарів, здебільшого місячно-сонячних. У 1957 р. в Індії прийнято Єдиний національний календар, в якому тривалість року прийнята рівною довжині тропічного року (табл. 7).

Новий рік починається з дня, що йде за днем весняного рівнодення. Чергування простих і високосних років тут таке ж, як і в нашому календарі. Роки відлічуються від 78 р. н. е. (так звана ера Сака).

Григоріанський календар було введено в Китаї в 1912 р., в Японії – з 1973 р., в Індії – з 1757 р. І тут, і там часто вживається подвійне датування – за місцевим і григоріанським календарями.

Таблиця 7

Місяці Єдиного національного календаря Індії

Номер місяця	Назва місяця	Кількість днів у місяці	Початок місяця за григоріанським календарем
1	Чайтра	30 (31)	22 (21) березня
2	Ваісакха	31	21 квітня
3	Джаіштха	31	22 травня
4	Асадха	31	22 червня
5	Сравана	31	23 липня
6	Бхадра	31	23 серпня
7	Азвіна	30	23 вересня
8	Картіка	30	23 жовтня
9	Аграхайяна	30	22 листопада
10	Пауза	30	22 грудня
11	Магха	30	21 січня
12	Пхалгуна	30	20 лютого

§ 3. Блія підніжжя ПРАМІД

Давньоєгипетський сонячний календар

Основною подією у житті давніх єгиптян був щорічний розлив Нілу. Його води з липня по листопад (за нашим сучасним календарем) затоплювали значну площу, перетворюючи її у величезне озеро. Коли неспокійна ріка, заповнивши водою розгалужену мережу іригаційних споруд, знову входила у свої береги, єгиптяни розпочинали сівбу, а через чотири місяці збирали урожай. Починаючи з березня з боку Сахари протягом 50 днів дув гарячий вітер, який приносив з собою темні хмари піску і обпалював усе живе. А незабаром наставав наступний розлив Нілу.

Єгипетські жерці навчилися зіставляти початок розливу Нілу з певним розміщенням зір на небі. Вони визначили, по-перше, що розлив настає через три дні після літнього сонцестояння і, по-друге, що безпосередньо перед тим у промінні ранкової зорі після 70-денного періоду невидимості з'являється найяскравіша зоря неба – Сиріус, яку вони звали Сотіс, або Сопт (тобто промениста). Зауважити цей ранковий (геліакічний) схід Сиріуса, річ ясна, було легше, ніж визначити момент літнього сонцестояння.

Тож давні єгиптяни і прийняли проміжок часу між двома геліакічними сходами Сиріуса за одиницю лічби часу – за рік, тривалість якого спочатку вони визначили рівною 360 дням. Рік було розділено

на 12 місяців, в кожному з яких нараховувалося по 30 днів. Назви місяців давньоєгипетського календаря такі (рис. 30).

- | | | | |
|----------|----------|------------|------------|
| 1. Тот | 4. Хойяк | 7. Фаменот | 10. Пайні |
| 2. Фаофі | 5. Тібі | 8. Фармуті | 11. Епіфі |
| 3. Атир | 6. Мехір | 9. Пахон | 12. Месорі |

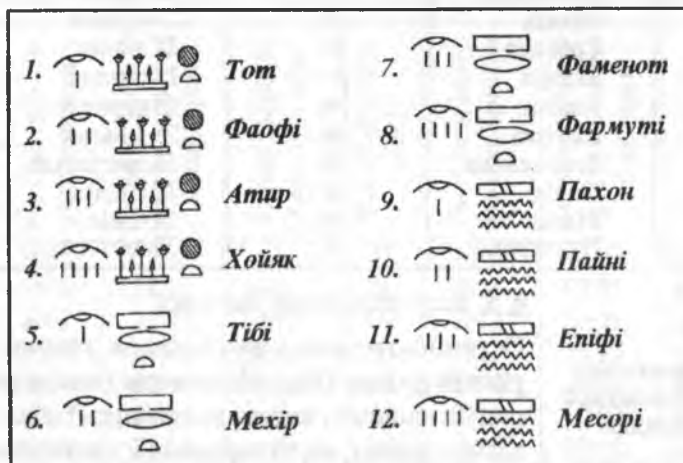


Рис. 30. Ієрогліфічні позначення давньоєгипетських місяців.

Кожен місяць поділявся на три проміжки часу по десять днів і на шість – по п'ять днів (греки назвали їх «декадами» і «пентадами»).

Згодом єгипетські жерці виявили, що тривалість року близька до 365 днів. Тому наприкінці календарного року з'явилося п'ять вставних днів (їх давні греки згодом назвали «епагоменами», тобто понадрічними).

Завдяки прецесії відстань Сиріуса від точки весняного рівнодення безперервно зростає. Тому рік Сиріуса менший від зоряного і рівний $365 \frac{1}{4}$ доби.

Для орієнтації в часі – «скільки днів залишилося до наступного розливу ріки Ніл», а також «як довго ще триватиме ось ця ніч» – єгиптяни розділили пояс небесної сфери уздовж екліптики на 36 частин, найяскравіші зорі яких (греки згодом назвали їх **деканами**) своїми сходами, заходами і верхніми кульмінаціями і визначали ці моменти часу. Принцип тут очевидний. Нехай якогось дня перший декан (нехай це буде зоря Сиріус) зійшов перед самим світанком. У зв'язку з річним пересуванням Сонця назустріч видимому добовому

обертанню небесної сфери (1° за добу, що в годинній мірі відповідає 4 хв) через декілька днів стане помітним, що декан вже зійшов, а світанок наче запізнюється. Через 10 діб на світанку вже сходить другий декан, ще через 10 діб – третій і т. д., тоді як ці перші встигають піднятися високо над горизонтом. Таким чином, у списку деканів буде 36 рядків – 1-ша десятиденка, 2-га десятиденка і т. д., у кожному рядку стоятиме по 12 деканів: 1 – 36 – 35 – ... – 26, нижче у другому рядку 2 – 1 – 36 – ... – 27 і т. д. Вони відображають орієнтацію зоряного неба на світанку: у першому випадку 1-й декан сходить, а 26-й заходить. Зрозуміло, що опівночі в ту ж пору року 26-й декан перебуває найвище над горизонтом у південній частині неба.

Така таблиця отримала назву **діагонального календаря**. Їх знайдено в гробницях фараонів, що правили Єгиптом орієнтовно з 1800 р. до н.е.

Звичайно, в кожен момент часу над горизонтом перебуває половина деканів, тобто 18. Однак з огляду на вечірні і ранкові присмерки, які вкорочують тривалість нічної темряви, принаймні влітку упродовж ночі сходить усього 12 деканів. Можливо, саме це дало привід ділити ніч на 12 частин. На стільки ж почали ділити і день, до якого залічували присмерки. Як гадають, завдяки цьому згодом з'явився звичай ділити добу на 24 години. В середині II тисячоліття в Єгипті вже були відомі водяні годинники. А діагональні календарі ще певний час вживали як складову частину ритуалу похорону.

Як і інші народи світу, єгиптяни були забобонними. В них було уявлення і про нещасливі години, і про нещасливі дні. Як про це свідчить, скажімо, «Папірус Сальє IV» (бл. 1250 р. до н.е.): «День п'ятий місяця Фаофі: дуже небезпечний день. В жодному разі не виходь з дому. Не наближайся ні до якої жінки». «День шостий місяця Фаорі. Надзвичайно щасливий день. День свята Ра в небі... Кожен, хто народився цього дня, помре від сп'яніння». «День дев'ятий місяця Фаорі. Надзвичайно щасливий день... той, хто народився в цей день, помре від старості». «День 17-й місяця Тібі. Дуже нещасливий день. Не купайся в цей день. Хто в цей день наблизиться до жінки, важко захворіє» і т. д.

**РІК І ПЕРІОД
СОТІСА (СИРІУСА)**

З плином часу внаслідок прецесії літне сонцестояння випередило перший, геліакічний схід Сиріуса. Це добре ілюструють обрахунки, проведені Н. І. Ідельсоном:

Рік до н.е.	Число днів до (-) або після (+) літнього сонцестояння	Рік до н.е.	Число днів до (-) або після (+) літнього сонцестояння
4000	-6,6	1500	+12,3
3500	-3,2	1000	+16,4
3000	+0,4	500	+20,7
2500	+4,2	0	+25,2
2000	+8,2	500 р. н.е.	+29,7

Отже, перший видимий ранковий схід Сиріуса міг провіщати розлив ріки Ніл (який, повторимо, практично збігався з сонцестоянням!) в роки від 4000 до 3000 до н. е. В наш час геліакічний схід Сиріуса в Єгипті спостерігають 4 серпня, – через 43 дні після літнього сонцестояння.

В результаті подальших астрономічних спостережень єгипетські жерці (а саме вони були упорядниками календаря) виявили, що насправді рік містить більше ніж 365 днів, бо через кожні чотири роки геліакічний схід Сиріуса запізнювався на одну добу. І варто було їм прийняти середню тривалість року 365,25 доби (тобто рахувати три роки «простими» по 365 днів, а четвертий «продовженим» – в 366 днів), як вони без будь-яких клопотів підтримували б геліакічний схід Сиріуса на першому дні першого місяця протягом тисячоліть!

Чому ж вони цього не робили? Як гадають, певну роль тут відіграли їхні релігійні уявлення. Бо ж разом з небіжчиком єгиптяни клали в могилу також 365 «ушебті» – глиняних або дерев'яних фігурок рабів, кожна з яких повинна була працювати за померлого один день у році. Тому, мовляв, єгиптяни не знали б, що робити, коли б середня тривалість року становила 365,25 доби... Хтозна, можливо, давні єгиптяни і переконалися, що рік у 365,25 доби не відповідає середньому проміжковій часу між двома розливами Нілу. Бо ж приблизно через кожні 130 років цей розлив відносно сходу Сиріуса наставав на одну добу швидше. І вони могли пожертвувати точністю заради простоти. Справді, важко утриматися від припущення, що в далекому минулому місяці давньоєгипетського календаря були «міцніше» пов'язані з порами року. Адже, глянувши на зображення чотирьох останніх місяців, бачимо перед собою бурхливу течію могутньої ріки, тоді як чотири перші розповідають нам про якусь екзотичну рослинність...

Що ж відбувається, коли у календарному році налічується 365 днів, а «рік Сотіса» становить 365,25 доби? Нехай в якийсь момент часу початки обох років (і початок розливу Нілу) збігаються: геліакічний схід Сиріуса відбувся 1 Тот – у перший день календарного року.

Через чотири роки схід Сиріуса ніби «затримається» і буде спостерігатися вже не 1, а 2 Тот. За 40 років, тобто за життя одного покоління, початок року відійде від геліакічного сходу Сиріуса на 10 днів уперед: ранковий схід Сиріуса буде видно не 1, а 11 Тот. За 400 років розбіжність календаря зі сходом Сиріуса становитиме вже 100 днів і цей схід буде спостерігатися 11 Хойяк. За 1600 років початок єгипетського нового року, 1 Тот, послідовно обійшовши усі пори року, повернеться до вихідного положення, оскільки $1460 \times 365,25 = 1461 \times 365 = 533\ 265$ днів.

Отже, 1460 «років Сиріуса» становили 1461 календарний рік. Цей проміжок часу було названо «періодом Сотіса», «Великим роком». Його святкували особливо урочисто, як «свято вічності». А оскільки «рік Сиріуса» довший від тропічного року, то за цей період 1 Тот відносно розливу Нілу (літнього сонцестояння) затримувалося на 12 днів. «Період Сотіса» згодом відіграв значну роль у впорядкуванні єгипетського літочислення.

Вступаючи на престол, кожен фараон давав клятву не змінювати тривалості року. І справді, минуло багато часу, поки знайшовся фараон, який цю клятву порушив. Це був Птолемей III Євергет (до речі, слово «птолемей» означає воїн) – нащадок одного з воєначальників Олександра Македонського. Напевне, тут відіграла роль та обставина, що для династії царів Птолемеїв релігія і звичаї єгиптян були чужими. Отож, 7 березня 238 р. до н. е. Птолемей III видав так званий Канопський декрет: «Оскільки зоря (Сиріус) за кожні чотири роки відходить на один день уперед, то щоб свята, які святкуються влітку, не припадали у майбутньому на зиму, як це буває і як буде траплятися, якщо рік і надалі буде складатися з 360 днів і п'яти додаткових, віднині наказується через кожні чотири роки святкувати свято богів Євергета після п'яти додаткових днів і перед новим роком. Хай кожен знає, що попередні недоліки у лічбі пір року віднині правильно виправлені царем Євергетом».

Та жерці виявилися сильнішими від фараона – цей декрет так і не вдалося впровадити в життя.

З іншого ж боку, глянувши на ієрогліфічні зображення місяців єгипетського календаря, вловлюємо в них і плюскіт води, і ніжну зелень якоїсь екзотичної рослинності, і подих розжареної пустелі. Тож все-таки не виключено, що єгиптяни один раз в кожні 24 роки

здійснювали вставку місяця з 30 діб. Або ж – що вони користувалися декількома календарями – виправленим, як тут згадано, для потреб практичного життя і окремо «блукаючим» (як і місячно-сонячним, на що є певні докази) для потреб містично-релігійних.

Принагідно тут можна згадати й інших будівничих пірамід – майя, які жили (а їхні нащадки і тепер живуть) на території сучасної Мексики, Гватемали і Белізу. В них був 9-денний і 13-денний тижні, 20-денний місяць («віналь») та роки з 360 і 365 днів. Паралельно співіснував і 260-денний цикл, що поєднував 13-денні і 30-денні проміжки часу. Напевне, їх використовували у відповідних ситуаціях кожен окремо. Щоправда, написи, зроблені майя на колонах і стінах будівель, які звичайно починаються датою, включали практично всі згадані тут календарні елементи.

За єгипетським зразком

У 26 р. до н.е. в Александрії було проведено реформу давньоєгипетського календаря. Тоді там введено так званий *александрійський сталий рік*, в якому налічувалося 12 місяців по 30 днів у кожному та п'ять додаткових днів. Як і в юліанському, шостий додатковий день у цьому календарі вставляли у кожен четвертий рік (саме в ті з них, числа яких при діленні на чотири дають в остачі три). Цей календар застосовують християни-копти в Єгипті та Ефіопії, в ньому 1 Тот припадає на 11 або 12 вересня нашого календаря.

За єгипетським зразком ($365 = 12 \times 30 + 5$) у 632 р. н. е. було введено календар в Ірані. А щоб погодити календар з тривалістю тропічного року (за 120 років розбіжність досягає 30 днів), прийнято вставляти цілий місяць так: після першого 119-ліття – услід за першим місяцем календаря (повторюючи його назву), через 239 років – після другого місяця і т. д. Цей календар існував аж до його реформи 1079 р., проведеної під керівництвом Омара Хайяма. Тоді в Ірані було введено 33-річний цикл з вісьмома високосними роками.

За схемою $365 = 12 \times 30 + 5$ був побудований календар, прийнятий 5 жовтня 1793 р. Національним конвентом у Франції. Конвент постановив лічити роки від моменту повалення королівської влади і проголошення республіки, а початок року – з 22 вересня, від дня осіннього рівнодення. У цьому календарі введення шостого дня наприкінці року проводили після старанних астрономічних спостережень. Місяць у календарі поділяли на три декади, дні в яких мали

такі порядкові назви: Primidi (пріміді) – перший, Duodi (дуоді) – другий, Tridi (тріді) – третій, Quartidi (квартіді) – четвертий, Quintidi (квінтіді) – п'ятий, Sextidi (секстіді) – шостий, Septidi (септіді) – сьомий, Octidi (октіді) – восьмий, Nonidi (ноніді) – дев'ятий, Decadi (декаді) – десятий день. Останні дні декад присвячували відпочинку.

Назви місяців цього календаря повністю відображали сезонні зміни.

Так, *осінні* місяці (з 22 вересня по 20 грудня) мали назви:

Vendémiaire (вандем'єр) – збору винограду,

Brumaire (брюмер) – туману),

Frimaire (фрімер) – заморозків;

зимові (з 21 грудня по 20 березня) –

Nivôse (нівоз) – снігу,

Pluviôse (пловіоз) – дощу,

Ventôse (вентоз) – вітру;

весняні (з 21 березня по 18 червня) –

Germinal (жерміналь) – проростання,

Floréal (флореаль) – цвітіння,

Prairial (преріаль) – лугів;

і, нарешті, літні місяці (з 19 червня по 16 вересня) –

Messidor (мессідор) – жнив,

Thermidor (термідор) – спеки,

Fructidor (фруктідор) – плодів.

Додаткові святкові дні (17–21 вересня) календарного року названо *санкюлотидами*. У перший день (свято генія) відзначали видатні досягнення людського розуму, відкриття і винаходи за минулий рік. У другий день (свято праці) прославляли героїв праці, у третій (свято подвигів) – особисту мужність і відвагу людей. Четвертий день був святом нагород, п'ятий – святом думки, днем всезагальної критики, шостий день, що його вставляли у високосні роки, присвячували олімпіадам, спортивним змаганням та іграм.

Варто зазначити, що, вводячи цей календар, Національний конвент цілковито порвав з тисячолітньою традицією вести неперервний облік семиденних тижнів, а також з релігійними святами. Цим календарем французи користувалися протягом 13 років (до 31 грудня 1805 р.), після чого його знову замінено григоріанським.

Блукаючим єгипетським роком з $360 + 5$ днями упродовж 1200 років користувалися *вірмени*, ведучи лічбу років від 11 липня 552 р. н. е. На юліанський календар і нашу еру вони перейшли у XVIII ст.

§ 4. ДАВНЬОГРЕЦЬКИЙ КАЛЕНДАР-ПАРАПЕГМА

Кожному
місяцю – свято

У стародавній Греції місячно-сонячні календарі використовували вже на початку I тисячоліття до н. е. Саме календарі, а не календар, бо кожне місто-республіка – поліс – мало свій власний календар. Щоправда, у своєму циклі землеробських робіт греки жили за сонячним календарем, чітко погоджуючи цю працю з виглядом зоряного неба. Так, у творі давньогрецького поета Гесіода «Роботи і дні», написаному між 725 і 650 рр. до н. е., польові роботи узгоджено з тими чи іншими астрономічними явищами. Наприклад, при геліакічному сході Плеяд (на широті Греції – 10 травня за сучасним календарем) «слід братися за серп». В час, коли ця група зір на світанку заходить (початок листопада), «настає пора оранки». Якщо ввечері з моря підіймається зоря Арктур (кінець лютого), «слід підрізувати виноградні лози».

Але, як стверджує давньогрецький вчений I ст. до н. е. Гемін у праці «Елементи астрономії», греки приносили жертви своїм богам за звичаями предків, а тому «повинні були зберігати у роках погодженість з Сонцем, а в днях та місяцях – із Місяцем». У своєму громадському житті греки користувалися місячно-сонячними календарями, в яких назви місяців походили звичайно від свят, що у ці місяці відзначалися.

Найбільш відомими були афінський та македонський календарі. Перший із них широко використовували грецькі астрономи, другий став популярним після завоювань Олександра Македонського. Ось наближена відповідність місяців цих календарів місяцям нашого календаря:

Афінський календар	Македонський календар	
Гекатомвеон	Лоос	Липень
Метагітніон	Горпеос	Серпень
Воидроміон	Гіперверетеос	Вересень
Піанепсіон	Діос	Жовтень
Мемактеріон	Апеллеос	Листопад
Посідеон	Авдінеос	Грудень
Гаміліон	Перітіос	Січень
Анфестиріон	Дістрос	Лютий
Елафіволіон	Ксандікос	Березень
Муніхіон	Артемісіос	Квітень
Фаргіліон	Десіос	Травень
Скірофоріон	Панемос	Червень

Початок нового року здебільшого випадав на місяць літнього сонцестояння. Місяць починався з неоменії. 13-й (емболісмічний) місяць повторювався взимку, як правило, це був посідеон. Назва місяця гаміліона походить від «гамос» – шлюб: у цей час давні греки одружували своїх дітей. Семиденного тижня греки не знали, а поділяли місяць на три декади. У першій дні мали свої порядкові номери, у другій вони звалися «перший», «другий» і т. д. з додаванням слів «після десяти», дні третього десятка лічилися у зворотному порядку: «дев'ятий від кінця місяця», «восьмий від кінця місяця» і т. д. 30-й день мав назву «старий і новий», 29-й день був «передуючий»; у місяці, що мав 29 днів, його виключали з лічби. Добу давні греки розпочинали від заходу Сонця.

Гемін розповів, що «для ділового та громадського життя тривалість місячного періоду була заокруглена до 29,5 доби, так що два місяці становили 59 діб». Але два синодичних місяці – це 59,06 доби. Отже, через кожні 33 місяці з цього залишку в 0,06 доби набігає 1,1 доби. Тому давні греки допускали відрив обліку днів у календарі від фаз Місяця. Щоб погодити тривалість календарного року з сонячним, за Геміном, «давні вставляли додатковий місяць через кожен рік», що, звичайно, лише ускладнювало ситуацію.

У 593 р. до н. е. відомий громадський та політичний діяч Солон ввів систему *октаетеруд*: правило вставки трьох місяців за кожні вісім років. Але за ці вісім років між сонячним та місячним календарями виникала розбіжність у три дні. Не знаючи точної тривалості тропічного року та синодичного місяця, давні греки ввели правило: вставляти ці три дні після кожних двох восьмирічок.

Метон і його
ПАРАПЕГМА

У 432 р. до н. е. астроном Метон запропонував використовувати при календарних обчисленнях 19-річний цикл. Введення нового календаря припало на чергові Олімпійські ігри. Коли Метон з'явився на стадіоні, змагання припинилися. Присутні вітали астронома як найбільшого народного героя, на його честь в Афінах встановилиobelіск із кам'яною плитою, де було викарбовано перелік окремих астрономічних явищ (сходу й заходу деяких зір). В отворах, розміщених поряд із текстом, були вставлені штифти (затички) із позначенням числа в поточному місяці. Таку плиту греки називали *парапегмою* (що означає прикріплювати, приколювати).

Як за допомогою парапегм давні греки вели облік часу, вдалося встановити лише у 1902 р., коли при розкопках театру у м. Мілеті (грецька колонія на південно-західному березі Малої Азії) було знайдено уламки парапегми. На одному з уламків видно написи, розташовані рядками, а також отвори. Усього отворів на правій частині плити налічується 30. Щоб краще зрозуміти принцип роботи цього календаря, пронумеровано розміщені на ньому отвори, поставивши перед рядками числа (на плиті їх насправді немає). У перекладі написи звучать так (рис. 31):

- 1 ○ Сонце у Водолії
- 2 ○ Лев на світанку заходить починає і Ліра заходить
○ ○
- 5 ○ Лебідь у вечірніх присмерках заходить
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
- 15 ○ Андромеда на світанку сходить починає
○ ○
- 18 ○ Водолія середина сходить
- 19 ○ Пегас на світанку сходить починає
○ ○
- 21 ○ Кентавр повністю вранці заходить
- 22 ○ Гідра повністю вранці заходить
- 23 ○ Кит у вечірніх присмерках заходить
- 24 ○ Стріла заходить, пору Зефіра (весну) приводячи
○ ○ ○ ○
- 29 ○ Лебідь повністю у вечірніх присмерках заходить
- 30 ○ Арктур у вечірніх присмерках сходить



Рис. 31. Фрагмент давньогрецького календаря-парапегми.

Отже, тут мова йде про зміну умов видимості сходу і заходу зір у Греції на час проходження Сонця через сузір'я Водолія. За нашим календарем це відповідало (на той час!) періодові від 22 січня до 21 лютого. На лівій частині парапегми, очевидно, йшлося про аналогічні явища, які відбувались у проміжку часу від 21 грудня до 21 січня. На інших п'яти таблицях були такі ж відомості – по одній на кожну 61-денку, що становить два наших календарних місяці.

Звичайно, Метон сонячним календарем не користувався. Але він виявив, що 235 синодичних місяців у сумі дають 6940 днів і що за цей проміжок часу зміна пір року відбувається 19 разів. Отже, тривалість одного року в середньому становить $6940 : 19 = 365,26$ доби. За цей час, вважав Метон, Сонце проходить через 12 зодіакальних сузір'їв, затримуючись у кожному на таку кількість діб: $365,26 : 12 = 30,4$ доби.

**Метонів цикл
у дії**

Спробуємо услід за Метоном «запустити» фрагмент парапегми, про який тільки що йшла мова. Нехай у році, прийнятому нами за початковий (перший рік циклу), *неоменія* настала в момент, коли «Лебідь повністю у вечірніх присмерках заходить», що відповідає отвору 29. Вставимо в отвір штифт із числом 1, у наступний отвір (30) – із числом 2 і т. д. Це будуть календарні числа місячного місяця на поточний рік. Аналогічно, через 29 і 30 днів такі ж штифти будуть встановлені і в інших таблицях (включаючи ліву частину парапегми і верхню частину її правої сторони, описаної вище). Так зміна вигляду зоряного неба (яка не так вже й «кидається в очі») буде погоджена з добре помітним явищем – зміною фаз Місяця. Десь там на одній із таблиць буде зафіксовано, в яке число якого місячного місяця «Ранком Плеяди сходять», сповіщаючи час жнив...

Через 12 місяців та ж неоменія настане на 11 днів раніше. Тому у наступному, другому році 19-річного циклу той самий місяць почнеться, коли «Водолія середина сходить» (отвір 29 – $11 = 18$). Відповідно і всі штифти з числами днів необхідно пересунути в отворах на 11 позицій назад. На третій рік циклу початок місяця пересувається ще на 11 днів назад (на цьому фрагменті парапегми він припаде на отвір $18 - 11 = 7$). І знову переставляємо усі штифти з числами днів. За ці два роки початок місяця пересунувся назад на $11 + 11 = 22$ дні. Тому в *третьому році* буде зроблено вставку 13-го місяця. В результаті штифт із початком місяця у четвертому році пересунеться на $30 - 11 = 19$ днів

уперед – в отвір $7 + 19 = 26$. Взагалі ж номери отворів даного фрагмента парапегми, які відповідають початкові місяця у наступних роках 19-річного циклу, можна записати у такому вигляді:

Рік циклу	Номер отвору	Рік циклу	Номер отвору	Рік циклу	Номер отвору	Рік циклу	Номер отвору
1	29	6	4	11	9	16	13
2	18	7	23	12	28	17	2
3	7	8	12	13	16	18	21
4	26	9	1	14	5	19	10
5	15	10	20	15	24	1	29...

Через 19 років цикл повністю повторюється. Цікавим тут є ось що. На фрагменті парапегми є отвори, які відповідають 30 дням. Але якби цикл Метона був ідеально точним, неоменія настала б лише в 19 із них. Ці дні можна було б якось виділити, наприклад, озолотивши відповідні отвори і записавши біля кожного з них золотими цифрами номер року в 19-річному циклі, в якому з цього отвору бере початок місяць. І якщо це зроблено, то можна не хвилюватися, коли якийсь жартівник вночі переставить місцями штафти. Бо ж, пригадавши номер року в 19-річному циклі, відразу можна правильно встановити перші числа місяців у відповідні позолочені отвори. А після цього неважко упорядкувати й усі інші числа місяців...

Так і «працювали» парапегми, що їх придумав Метон. Лічба років у 19-річному циклі була розпочата ним від неоменії, що настала в день літнього сонцестояння в 432 р. до н. е. Саме звідси на довгі роки і ввійшло у вжиток поняття «золотого числа», яке вказувало на номер року у 19-річному циклі. Щоправда, тепер це поняття частіше вживається у Західній Європі. З Візантії до нас прийшло інше поняття – «коло Місяця», про яке ще буде мова.

Здавалося б, запропонований Метоном календар був прямо-таки чудовим. А проте є багато підстав сумніватися в тому, що греки зуміли належно оцінити його винахід і навчилися правильно ним користуватися. Бо, зокрема, через дев'ять років у комедії Аристофана «Хмари» хмари дорікають афінянам (які, мовляв, даремно намагаються впорядкувати лічбу днів за Місяцем) так: «Вам не вдасться узгодити дні з його вимогами, ви все заплутали – і навіки це не з'ясувати...» А ось що говорив про стан грецьких календарів через 100 років після Метона учень Аристотеля Аристоксен: «Десятий день місяця у корінфян – це п'ятий день у афінян і восьмий в кого-небудь

іншого». Здавалося б, спостерігаючи одні і ті ж фази, ті ж неоменії, городяни різних полісів повинні були б розпочинати облік днів у місяцях більш-менш одночасно. Проте в часи Аристотеля різниця в числах місяців у різних місцях справді досягала 8–10 діб...

Точність була незручною

Як виявилось, греки продовжували використовувати менш точний 8-річний цикл і зразу після Метона, і аж до середини III ст. н. е. Річ у тім, що 19-річний цикл був для них непридатним, оскільки за ним було незручно визначати моменти їх найважливіших свят. Адже Олімпійські ігри відбувалися через кожні 4 роки (тобто двічі за 8 років), Піфійські ігри в Дельфах – один раз у 8 років. В Афінах взагалі було п'ять свят, що повторювалися через чотири роки. Тож не випадково римський письменник Цензорін у 238 р. н. е. зауважив, що і в його час 8-річний цикл залишався у греків найпопулярнішим.

До того ж вставки додаткових (13-х) місяців проводили настільки хаотично, що «узгодити афінську дату з юліанською можна лише у виняткових випадках» (це – зауваження сучасного спеціаліста з хронології Е. Бікермана). Однак, повторимось, давніх греків їхній календар цілком влаштовував: в Афінах ним користувалися ще й у VI ст. н. е., а у Візантійській імперії – до кінця VII ст. н. е., тобто протягом 600 років після введення юліанського календаря! Що більше, в XIII ст. історик Георгій Пахімерес запропонував замінити назви місяців юліанського календаря відповідними назвами давньогрецького. Напередодні краху Візантійської імперії (1453 р.) учений Георгій Плетон пропонував взагалі повернутися до місячно-сонячного календаря з початком року від новомісяччя, що наставало б поблизу зимового сонцестояння. Такі ідеї виникали у зв'язку з неточністю юліанського календаря.

Розділ 4. МІСЯЧНИЙ ІСЛАМСЬКИЙ КАЛЕНДАР

§ 1. ВИБІР ЗА ПРИПИСОМ КОРАНУ

Число місяців – дванадцять

«Воістину, число місяців у Аллаха – дванадцять місяців... Вставка – лише збільшення невіри, помиляються в цьому ті, хто не вірує, вони дозволяють це в одному році і забороняють в іншому, щоб погодити з тим обліком, який заборонив Аллах. І вони дозволяють те, що заборонив Аллах...»

Так Коран (Сура, 9, 36–37) вирішує питання про кількість місяців у календарному році: їх, мовляв, має бути дванадцять, вставка ж додаткового 13-го місяця – «лише збільшення невірн».

І тому у 631 р. засновник ісламу Мухаммед (бл. 570–632 рр.) заборонив вставку 13-го місяця. Через декілька років після смерті Мухаммеда халіф Омар ібн-аль-Хаттаб ввів місячний календар як обов'язковий у державі. Вирішено було також лічити роки від «переселення» («хіджри») пророка Мухаммеда з Мекки в Медину – від 16 липня 622 р. н. е. Сьогодні місячний календар використовується багатьма народами від Західної Африки до Далекого Сходу.

Раніше араби користувалися місячно-сонячним календарем, про що свідчать хоча б назви їхніх місяців.

Так, назва місяців Джумада (I і II) походить від арабського «джамада» – застигати. Ці місяці (див. табл. 8) припадали на зимовий період, коли починалися приморозки і замерзала вода. I, навпаки, назва місяця Рамадан походить від арабського «раміда» – пекти, піджарювати. Давня назва місяця наджир означала «сильна спека», дізнаємося, зокрема, з книги «Канон Масуда» видатного хорезмійського вченого Біруні (973–1048).

Таблиця 8

Місяці мусульманського календаря

Порядковий номер місяця	Назва місяця	Число днів	Порядковий номер місяця	Назва місяця	Число днів
1	Мухаррам	30	7	Раджаб	30
2	Сафар	29	8	Шаабан	29
3	Рабі I	30	9	Рамадан	30
4	Рабі II	29	10	Шаввал	29
5	Джумада I	30	11	Зу-л-Каада	30
6	Джумада II	29	12	Зу-л-Хіджа	29

У свою чергу, Мухаррам – «заборонений», «священний». У цьому місяці, а також у 7-му, 11-му і 12-му місяцях релігійна традиція забороняла війни і військові походи. Тому Зу-л-Каада – від «каада» – сидіти, залишатися вдома, а Зу-л-Хіджа – від «хадж» – паломництво, доісламські араби в цьому місяці здійснювали паломництво в Мекку.

Правильність 12-місячного місячного календаря один із послідовників Мухаммеда імам Джафар ас-Садик «обгрунтував» так: «Аллах

створив рік тривалістю в 360 діб і виключив з нього шість днів, у які він створив небо і землю, так що цих днів немає в лічбі».

При цьому не можна не згадати велику роль арабських астрономів у розвитку астрономії взагалі. Саме від них ми отримали практично всі власні назви зір (усього близько 250). Ці астрономи, зокрема, детально вивчили зодіакальні сузір'я і виділили в них 28 «зупинок Місяця» – дуг довжиною бл. 13°, що дозволило, за положенням в них Сонця і Місяця, визначати пори року, як і час уночі.

Два цикли

Щоб пристосуватися до зміни фаз Місяця, в мусульманському календарі, який складається з 12 місяців, прийнято, що всі непарні місяці мають по 30 діб, всі парні – по 29 діб. Таким чином, рік тут має 354 дні. Але, як вже згадувалося, такий календарний рік на 0,36706 доби коротший від тривалості 12 синодичних місяців. Тому, щоб підтримувати неоменію біля першого числа місяця, в останньому місяці року (Зу-л-Хіджа) час від часу роблять вставку 30-го дня. Такий *продовжений рік* має 355 днів.

Як же вибрати правило чергування простих і продовжених років? Для цього треба підібрати таку їх кількість, щоб у проміжку вкладалося ціле число днів. Неважко переконатися, то ця умова найкраще виконується, якщо тривалість місячного року помножити на 8 або 30. Справді,

$$354,36706 \times 8 = 2834,936 \approx 2835 \text{ днів,}$$

$$354,36706 \times 30 = 10631,012 \approx 10631 \text{ день.}$$

Перша, 8-річна періодичність, називається «турецьким циклом». Але вісім простих місячних років мають 2832 дні. Отже, у 8-річному циклі три роки повинні бути продовженими. Щоб відхилення дат від неоменії на кінець року не перевищували 0,5 доби, продовженими є другий, п'ятий і сьомий роки кожного 8-річного циклу.

Як легко переконатися, 2835 діб дорівнюють 405 тижням. Інакше кажучи, через вісім років певні фази Місяця припадають на ті ж дні тижня. Це дало змогу скласти «вічний» місячний календар (у вигляді таблиць) – зіставити дати (фази Місяця) з днями тижня на весь 8-річний період. Турецькою мовою ці таблиці називаються «руз-наме», тобто *книга днів*.

Та нічого «вічного» у природі немає. Помилка 8-річного циклу становить 0,0635 доби. Тому за $1/0,0635 = 15,6$ циклу = 125 років фази Місяця відносно дат календаря зсуваються на один день назад. Отже, через кожні 125 років, скажімо, сьомий рік 8-річного циклу необхідно

залишити простим, а назви днів тижня у «Книзі днів» пересунути на одну позицію назад.

Другий, 30-річний цикл зветься **арабським**. Оскільки $10631 = 19 \times 354 + 11 \times 355$, то у цьому циклі є 19 простих і 11 продовжених років. Продовженими є 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 та 29-й роки циклу. Додатковий день вставляють в останній місяць року (Зу-л-Хіджа). Точність 30-річного циклу дуже висока: помилка в цілу добу «набігає» у ньому лише за 3000 років.

Відповідність дат мусульманського та григоріанського календарів на найближчі роки подано у табл. 9.

Таблиця 9

Відповідність дат мусульманського та григоріанського календарів

	Номер року в циклі	Кількість днів у році	Дата григоріанського календаря і день тижня, на які припадає 1 Мухаррама (початок року)
11	1421	354	06.04.2000. четвер
12	1422	354	26.03.2001. понеділок
13	1423 *	355	15.03.2002. п'ятниця
14	1424	354	04.03.2003. вівторок
15	1425	354	22.02.2004. неділя
16	1426 *	355	10.02.2005. четвер
17	1427	354	31.01.2006. вівторок
18	1428 *	355	20.01.2007. субота
19	1429	354	10.01.2008. четвер
20	1430	354	29.12.2008. понеділок
21	1431 *	355	18.12.2009. п'ятниця
22	1432	354	08.12.2010. середа
23	1433	354	27.11.2011. неділя
24	1434*	355	15.11.2012. четвер
25	1435	354	05.11.2013. вівторок
26	1436 *	355	25.10.2014. субота
27	1437	354	15.10.2015. четвер

Примітка. Зірочкою позначені високосні роки.

Як і всі інші народи, в яких початок нового календарного місяця пов'язувався з появою на вечірньому небі вузького серпа Місяця, араби відраховували початок доби від заходу Сонця. Це значить, що в добі ніч ішла попереду дня. І лише недавно в країнах Арабського Сходу введено офіційний облік годин у добі, починаючи від півночі.

Числа місяця в арабському календарі відлічуються так: до 15-го числа кажуть: «коли пройшло 10 (ночей) Мухаррама», тобто 10 Мухаррама, «коли пройшло 14 (ночей) Раджаба», тобто 14 Раджаба. Після 15-го числа: «коли залишалось 14 (ночей) Раджаба», тобто 16 Раджаба, «коли залишилось 5 (ночей) Раджаба», тобто 25 Раджаба і т. д.

ДАТИ НАЙБІЛЬШИХ СВЯТ

Щотижневим святом – священним для всіх мусульман – є п'ятниця. Проте в Туреччині вихідний день перенесено на неділю ще в 1935 р.

Місяць Рамадан в ісламському календарі – це суцільний піст: ураза. Тоді упродовж дня не можна їсти, пити, купатися, курити, приймати ліки і т. д. Все це можна робити лише в нічний час. Останні три ночі Рамадана відмічають особливо урочисто. Найурочистішою є ніч на 27 Рамадана – це «ніч визначення», в яку архангел Гавриїл нібито передав Мухаммеду Коран.

На 1–3 Шаввала припадає свято закінчення посту **ураза-байрам**. Через 70 після цього, 10 Зу-л-Хіджа, – день жертвоприношення. Його пов'язують з пам'яттю про принесення в жертву Авраамом (у мусульман – Ібрагімом) свого сина Ісаака (Ісмаїла). Як знаємо, в останню мить ангел замінив його ягням.

В день 10 Мухаррама – **ашура** (шахсей-вахсей) – день скорботи в мусульман-шиїтів в пам'ять про мученицьку смерть Хусейна (онука пророка Мухаммеда).

Мавлюд – день народження Мухаммеда – припадає на 12 Рабі.

Проте, як згадувалося, рух Місяця є дуже складним, а умови його видимості змінюються залежно від пори року і географічного положення спостерігача. Тому і кількість днів у минулих місяцях місячного календаря в багатьох мусульманських країнах насправді нестала, а значить, одній і тій самій даті григоріанського календаря можуть відповідати різні дати за місячними календарями різних країн. Наприклад, 1 Рамадана 1383 р. хіджри припало в Афганістані на 15 січня, в Саудівській Аравії – на 16, в Ірані – на 17 січня 1964 р. Перед тим, у 1963 р. в Тунісі, Туреччині й Афганістані 1 Мухаррама відзначали 24 травня, а в Саудівській Аравії 25 травня. І тому, як можна здогадуватися, у стосунках представників окремих мусульманських країн від Марроко до Індонезії певним «контрольним» орієнтиром у часі (зрештою, і широко вживаним) є таки наш сонячний, григоріанський календар.

§ 2. Встановлення дня тижня

Знаки Мухаррама

Розписуючи дні тижня по датах мусульманського календаря, неважно зауважити певну циклічність. Це дозволяє скласти табл. 9 річних і місячних коефіцієнтів для визначення дня тижня на те чи інше число місяця. При розрахунках лічбу днів у тижні розпочинають від неділі, якій відповідає число 1, понеділку – 2, вівторку – 3, середи – 4, четвергу – 5, п'ятниці – 6 і суботі – 7.

Коефіцієнти для повних 30-річних циклів названо знаками Мухаррама, їх розраховано з таких міркувань. Проміжок часу в 30 років налічує 10 631 добу, або 1518 тижнів і 5 днів. Отже, якщо в 1-му році хіджри – 1-му році 1-го 30-річного циклу 1-ше Мухаррама припало на п'ятницю, то в 1-му році 2-го циклу з 30 років вже на п'ять днів пізніше, або на два дні раніше, тобто на середу. Далі, 3-й 30-річний цикл почнеться в понеділок, 4-й – в суботу, 5-й – у четвер, 6-й – у вівторок і 7-й у неділю. Оскільки за сім 30-річних циклів ці додаткові п'ять днів складуть вже 35 тижнів ($= 7 \times 5$), то 8-й цикл, тобто 211 рік (а також 421, 631 і т.д.), почнеться знову у п'ятницю.

Прийнявши для повного «нульового» циклу коефіцієнт 0, знаходимо далі коефіцієнти циклів послідовним додаванням 5 до числа попереднього коефіцієнта і виключенням 7 – числа днів у тижні. Так знаходимо відповідно $0 + 5 = 5$, $5 + 5 - 7 = 3$, $3 + 5 - 7 = 1$, $1 + 5 = 6$, $6 + 5 - 7 = 4$, $4 + 5 - 7 = 2$. Додаючи до цього останнього 5, повертаємося до початкового значення коефіцієнта циклів. Ці коефіцієнти розміщені у верхній частині табл. 10.

Число дня тижня

Число дня тижня, яке припадає на 1 Мухаррама, отримуємо, додаючи коефіцієнт циклу до знака Мухаррама, що відповідає поточному рокові неповного 30-річного циклу. У 1-му році хіджри 1 Мухаррама випало на п'ятницю. Отже, знаком Мухаррама цього року є відповідне їй число 6. Цей перший рік налічував 354 дні, тобто 50 тижнів і 4 дні. Тому 1 Мухаррама 2-го року циклу випаде вже на $6 + 4 - 7 = 3$ – на вівторок. Число 3 і буде знаком Мухаррама цього року. Але 2-й рік 30-річного циклу – продовжений (високосний), у ньому налічують 355 днів, тобто 50 тижнів і 5 днів. Тому знак Мухаррама 3-го року рівний $3 + 5 - 7 = 1$, а його 1 Мухаррама припадає на неділю. Так неважно визначити ці знаки для всіх 30 років циклу. У табл. 10 їх наведено справа.

Таблиця 10

Коефіцієнти для обчислення днів тижня, що припадають на перші числа місяців мусульманського календаря

Повні 30-річні цикли							Коефіцієнти циклів	Неповні роки циклу	Знак Мухаррама
0	210	420	630	840	1050	1260	0	1	6
30	240	450	660	870	1080	1290	5	2	3
60	270	480	690	900	1110	1320	3	3	1
90	300	510	720	930	1140	1350	1	4	5
120	330	540	750	960	1170	1380	6	5	2
150	360	570	780	990	1200	1410	4	6	7
180	390	600	810	1020	1230	1440	2	7	4
								8	2
								9	6
								10	3
								11	1
								12	5
								13	2
								14	7
								15	4
								16	1
								17	6
								18	3
								19	1
								20	5
								21	2
								22	7
								23	4
								24	1
								25	6
								26	3
								27	1
								28	5
								29	2
								30	7
Місяці							Місячні коефіцієнти		
Мухаррам, Шаввал							0		
Сафар, Раджаб							2		
Рабі I, Зу-л-Хіджа							3		
Рабі II, Рамадан							5		
Джумада I							6		
Джумада II, Зу-л-Каада							1		
Шаабан							4		

Для 31-го року день тижня 1 Мухаррама визначаємо як $4 + 7$ (надлишок днів в останньому 30-му році плюс знак Мухаррама 30-го року), що дорівнює 4. Але оскільки $31 = 30 + 1$, то його знаходимо і як $5 + 6 - 7 = 4$: коефіцієнт циклу, що відповідає повній 30-річці, плюс

знак Мухаррама 1-го року нового циклу. Отже, послідовна зміна днів на грані 30-річних циклів тут відображена правильно.

Для обчислення дня тижня, що припадає на 1-ше число будь-якого іншого місяця, використовують **місячні коефіцієнти**. Знаходження їх також очевидне. Оскільки в Мухаррамі є 30 діб, тобто 4 тижні і 2 дні, то, річ ясна, дневі тижня, який припадає на 1-ше Сафара, відповідає число, збільшене на 2 порівняно зі знаком Мухаррама поточного року. Для 1-го року циклу знак Мухаррама 6. Отже, 1 Сафара припадає на $6 + 2 - 7 = 1$ – неділю.

Як приклад використання таблиці визначимо день тижня, на який випало 17 Джумади I у 377 р. хіджри. Передовсім $377 - 360 = 17$. Складаємо коефіцієнт циклу 4 і знак Мухаррама року 6, знаходимо $4 + 6 - 7 = 3$, тобто 1 Мухаррама 377 року випало на вівторок. Місяцеві Джумада I відповідає місячний коефіцієнт 6. Додаючи його до 3, знаходимо $3 + 6 - 7 = 2$: 1-ше число місяця Джумада I (а отже, і 8-ме, і 15-те) випало на понеділок, його ж 17-те число – на середу. Що й підтверджується тогочасним документом.

Залишається ще тут навести арабські назви днів тижня: неділя – Йаум аль-ахад, понеділок – Йаум аль-існайд, вівторок – Йаум ас-сала, середа – Йаум аль-арба, четвер – Йаум аль-хаміс, п'ятниця – Йаум аль-джум'а, субота – Йаум ас-сабт. У перекладі ці назви днів з неділі по четвер означають: 1-й день, 2-й день, 3-й день, 4-й день і 5-й день.

Зіставлення циклів

Очевидно, що у 8-річному циклі при календарних розрахунках можна використовувати перші вісім знаків Мухаррама, оскільки розподіл високосних років у ньому такий же. Варте також уваги, що проміжок часу в 120 років – це чотири 30-річних цикли або 15 восьмилітніх. Однак у чотирьох 30-річних циклах вставка додаткового дня здійснюється $4 \times 11 = 44$ рази, тоді як у 15 восьмирічних $15 \times 3 = 45$. Отже, для кращого узгодження 8-річного циклу як із фазами Місяця, так і з 30-річним циклом доцільно б виключати одну добу приблизно посередині 120-річного проміжку часу, наприклад, 7-й рік восьмої 8-річки робити простим.

Доречно звернути увагу на те, що початок року мусульманського календаря випадає на неоменію – першу появу серпа Місяця на вечірньому небі, а не на справжнє астрономічне новомісяччя (кон'юнкцію). Так, у 1999 р. новий Місяць настав 16.04 о 4 год 24 хв за

всесвітнім часом, а 1 Мухаррама випало на 17 квітня. У 2000 р. новий Місяць настав 4.04 о 18 год 15 хв, а початок року відзначено 6 квітня.

§ 3. ФОРМУЛИ ПЕРЕОБЧИСЛЕНЬ ДАТИ

Початок відліку років

Дуже часто доводиться констатувати: точка відліку років – епоха тої чи іншої ери – може бути умовною, непевною, оскільки для її обґрунтування немає переконливих даних або ж вони непевні. Але ось мусульмани вирішили поєднати свій відлік років з життям Мухаммеда. Здавалося б, це можна зробити як завгодно точно, бо ж еру встановлювали усього через сім років після його смерті. Та ось що писав про це Біруні: «Що стосується розбіжностей щодо дня народження пророка, то їх належить приписати відсутності людей, які б записували такі події і запам'ятовували б їх». З цими словами Біруні погодитися неважко. Але читаємо далі: «Дивовижні їхні незгоди відносно хіджри... і ще дивовижніші стосовно смерті пророка. Кажуть, що вона сталася у понеділок другого числа Рабі першого, але кажуть також: «Дванадцятого був він узятий на небо і було йому 60 років», а кажуть також «62», «63» або «66». Я зовсім не сумніваюся в тому, що всі ці суперечки мають за мету спричинити збентеження і ввести у вагання».

Проте певний спосіб ведення лічби років був необхідний, зокрема – для встановлення строків сплачування податків. І – найбільш ясною і найдалшою від сумнівів була хіджра і прибуття Мухаммеда в Медину. Другий наступник Мухаммеда халіф Омар ібн аль-Хаттаб і прийняв цю епоху. Лічба років від хіджри («переселення») полегшувалася тим, що перші десять років після неї були поіменовані за певною подією. Зокрема, 1-й рік хіджри – це «рік визволення», 2-й «рік повеління боротися», 3-й – «рік очищення», 4-й – «рік поздоровлення», 5-й – «рік землетрусу», 6-й – «рік запиту», 7-й – «рік перемоги», 8-й – «рік рівності», 9-й – «рік відмови». Десятий рік хіджри – «рік прощання»; у цьому 632 р. Мухаммед помер.

«Переселення» Мухаммеда з Мекки в Медину тривало два тижні: 24 Сафара Мухаммед залишив Мекку і 9 Рабі I увійшов у Медину. Це відповідає проміжку від 8 до 21 вересня 622 р. Початок року за місячним (тоді ще місячно-сонячним) календарем 1 Мухаррама випало того року на п'ятницю 16 липня (точніше, в ніч з 15 на 16 липня) 622 року. Від неї і ведуть лічбу років **місячної хіджри** – за мусульманським місячним календарем.

Перехід від дат мусульманського календаря на григоріанський і навпаки здійснюється за допомогою спеціальних таблиць. Наближено це можна здійснити за формулою

$$R = M + 622 - \left[\frac{M}{33} \right],$$

де R – рік григоріанського календаря, M – рік мусульманської хіджри. Квадратна дужка означає, що беруть цілу частину частки, тоді як остачу від ділення відкидають.

Для прикладу визначимо, якому рокові нашого календаря відповідає 1405 р. хіджри. Користуючись формулою, знаходимо

$$R = 1405 + 622 - \frac{1405}{33} = 1985 - .$$

Знак «мінус» означає, що від ділення 1405 на 33 залишився дріб, який треба відняти від 1985. Отже, 1405 р. хіджри відповідає 1984–1985 рокам григоріанського календаря.

Для переходу від нашого календаря до місячної хіджри маємо формально співвідношення:

$$M = R - 622 + \left[\frac{R - 622}{32} \right].$$

Прийнявши, наприклад, $R = 2000$, знаходимо

$$M = 2000 - 622 + \left[\frac{2000 - 622}{32} \right] = 1421 + .$$

Знак «плюс» вказує на те, що при діленні залишилося дробове число, яке треба додати до числа 1421.

Отже, 2000 р. начебто відповідає 1421–1432 р. місячної хіджри. Насправді, як це видно з табл. 8, у квітні 2000 р. лише розпочався 1421-й рік. А це значить, що формули, наведені вище, дають лише наближене значення дати іноді з похибкою ± 1 рік.

Тим часом історики безперервно стикаються з потребою точного переходу від дат мусульманського календаря до юліанських (григоріанських) і навпаки. Бо ж дуже часто згадки про одні і ті ж події все-світньої історії датовані різними методами. Наприклад, такі події 987–989 рр., як похід князя Володимира Великого на Корсунь і хрещення Русі: літописці і біографи князя висвітлюють їх певною мірою неозначено. І лише із чужих джерел, зокрема арабських, можна дізнатися, що ж випереджувало похід на Корсунь. Так, арабський історик Ях'я повідомляє, що у Візантії тоді «збунтувався полководець

Варда Фока і проголосив себе царем у середу... 14 Аїлуля (вересня) 1298 (987) р., тобто 17 Джумади I року 377. І стало це небезпечним, і був цим стурбований цар Василій, і спонукала його потреба послати до царя русів – а вони його вороги, щоб просити їх допомогти йому... і одружився цар русів на сестрі царя Василя після того, як він поставив йому вимогу, щоб він охрестився і весь народ його країни...»

Отже – як дізнатися, на яке число юліанського календаря випало, скажімо, 17 Джумади I року 377-го хіджри?

Як з'ясовано, для переходу від календаря мусульманського до юліанського (і навпаки) немає іншого шляху, як через обчислення загального числа днів, що минули від початку ери хіджри до конкретної дати цієї ери, а потім – розподіл отриманої суми на місяці й роки юліанського календаря. Роблять це за такою схемою:

1) Встановлюють кількість повних 30-річних циклів n і повних років поточного циклу m :

$$n = \left[\frac{M - 1}{30} \right], \quad m = \left| \frac{M - 1}{30} \right|,$$

де M – номер року місячної хіджри. Як і раніше, символ $[\]$ означає, що треба взяти лише ціле число від ділення, а $\|$ – що беруть лише остачу від ділення.

2) Встановлюють, скільки днів D пройшло у всіх повних 30-річних циклах від початку ери хіджри,

$$D = n \times 10\,631,$$

оскільки у повному 30-річчі налічується 10 631 доба.

3) Встановлюють число днів Δ у минулих роках поточного 30-річчя:

$$\Delta = p \times 354 + q \times 355,$$

де p і q – число минулих простих і продовжених років відповідно. Очевидно, що $p + q = m$.

4) Встановлюють, скільки днів N минуло від початку мусульманського року (1 Мухаррама) до заданої дати, включаючи її

$$N = s \times 30 + t \times 29 + u,$$

де s і t – відповідно число повних (по 30 днів) і коротких (по 29 днів) минулих місяців, u – число днів у поточному місяці включно з заданою датою.

5) Обчислюють, скільки днів Z минуло від початку н.е. до дати, що нас цікавить (від початку н. е. до епохи хіджри їх минуло 227 016):

$$Z = 227\,016 + D + \Delta + N.$$

6) Встановлюють число минулих від початку н.е. повних 4-річних юліанських циклів J (1461 день) і число днів у неповному циклі B :

$$J = \left[\frac{Z}{1461} \right], \quad B = \left| \frac{Z}{1461} \right|,$$

Очевидно, що кількість юліанських років у цих повних 4-річних циклах рівна $4J$.

7) Визначають число повних років K у поточному 4-річчі і число днів у поточному році d :

$$K = \left[\frac{B}{365} \right], \quad d = \left| \frac{B}{365} \right|,$$

8) Встановлюють номер року н.е.

$$R = 4J + K + 1.$$

9) За допомогою табл. В Додатку IV (або простим обчисленням) знаходять число місяця юліанського календаря поточного року. Цим і розв'язується поставлена задача.

Як приклад перевіримо, чи відповідає вказана Яхйюю дата 17 Джумади I року 377 хіджри 14-му вересня 987 р. Оскільки число поточного року хіджри $M = 377$, то:

1) число повних минулих 30-річних циклів рівне 12 ($n = 12$), число повних років поточного циклу $m = 16$.

2) Число днів у повних минулих 30-річних циклах

$$D = 12 \times 10\,631 = 127\,572.$$

3) З минулих 16 повних років було $p = 10$ простих і $q = 6$ продовжених. Тому загальне число днів у цих роках

$$\Delta = 10 \times 354 + 6 \times 355 = 3540 + 2130 = 5670.$$

4) Місяць Джумада I – п'ятий у календарі, тут $s = 2$ і $t = 2$, так що число днів N , які проминули від початку року, рівне

$$N = 2 \times 30 + 2 \times 29 + 17 = 135.$$

5) Загальне число днів, що минули від початку н.е. до 17 Джумади I хіджри, рівне

$$Z = 227\,016 + 127\,572 + 5670 + 135 = 360\,393.$$

6) Число минулих від початку н.е. чотирирічних циклів $J = 246$ і відповідних їм років $4J = 984$, число днів у неповному циклі $B = 987$.

7) Число повних років у поточному чотириріччі $K = 2$, число днів у поточному році $d = 257$.

8) Номер року н.е.

$$R = 984 + 2 + 1 = 987,$$

а 257-й день відповідає 14 вересня.

Отже, дата мусульманського календаря цілком відповідає вказаній у документі юліанській. Користуючись Додатком I, переконаємось, що і справді цей день – середа.

Допоміжні таблиці, що полегшують перехід від дат календаря місячної хіджри на юліанський і навпаки, подано в Додатку IX. У праці Н. В. Степанова (див. ж. «Чтения в обществе истории и древностей российских», М., 1917) є дати початку року (1 Мухаррама) в проекції на юліанський календар до 2000 р.

Сонячна хіджра

В деяких мусульманських країнах використовується також сонячна хіджра. Це – календарна система, в якій за початок року приймають дату весняного рівнодення, але лічбу років ведуть з 622 р. н. е. Оскільки ж рік місячної хіджри налічує 354 або 355 діб, а сонячної 365 чи 366 діб, то за кожні 33 роки число років місячної хіджри порівняно з сонячною збільшується на одиницю.

Розділ 5. МІСЯЧНО-СОНЯЧНИЙ ЄВРЕЙСЬКИЙ КАЛЕНДАР

§ 1. ШІСТЬ КАЛЕНДАРНИХ ВАРІАНТІВ

Дещо історії

Описуючи всю складність єврейського місячно-сонячного календаря, вже згаданий хорезмський учений Біруні вигукнув: «Та це лише тенета й сіті, розставлені жерцями, щоб ловити простих людей та підкоряти їх собі. Вони досягли того, що люди не чинили незгідно з їхньою думкою..., наче ці жерці, а не Аллах – володарі світу. Але Аллах з ними розрахується...»

Про прадавній єврейський календар відомо мало. У Біблії згадуються чотири місяці: перший – Авів – місяць колосків (Вихід, 8:4), другий – Зів (III Царств 6:1), сьомий – Етанім (III Царств 8:2) і восьмий – Бул (III Царств 6:38). Як видно, назви цих місяців пов'язані із землеробськими роботами. Можна думати, що це місяці давнього місячно-сонячного календаря, хоча про будь-які вставки 13-го місяця у Біблії мови немає. З іншого боку, можна подекуди скласти уявлення, начебто лічба днів ведеться за декадами («асор»), а тому може скластися враження, що давні євреї запозичили в Єгипті сонячний календар, в місяцях якого налічували по 30 діб. Зокрема,

згадані місяці Пахон і Епіф єгипетського календаря (Третя Книга Макавеїв 6:35), як також двох місяців македонського календаря – Діоскоринфій та Ксанфік (Друга Книга Макавеїв 11:21, 30, 33, 38). Це – перші за текстом згадки, бо ж деякі місяці згадуються по декілька разів. Але часто вказані просто порядкові номери місяців: «...першого місяця, чотирнадцятого дня місяця, над вечір, Пасха Господня..., Перший день сьомого місяця буде для вас великим пам'ятковим відпочинком...» (Левіт 23:5, 24).

На час укладання цих текстів у Вавилоні вже були розроблені правила вставки 13-го місяця за системою 8-річного циклу. Проте, за всіма даними, в єврейському календарі дуже довго вставку 13-го місяця здійснювали, орієнтуючись на стан посівів. Адже безпосередньо після Пасхи мав бути принесений сніп первоплоду: «...принесете сніп, первоплід ваших жнив, священникові, ...другого дня після суботи» (Левіт 23:10, 11). Тому й писав Гамаліель II, який у 75 р. н. е. став головою синедріону, євреям, що знаходилися у Вавилоні та Мідії, таке: «Оскільки голуби ще малі і ягнята ще дуже молоді і до того ж час авіва ще не настав, то... ми визнали за необхідне додати у цьому році ще тридцять днів».

За початок місяця в єврейському календарі приймали неоменію – момент першої появи Місяця на вечірньому небі. Навіть у I ст. н. е. при єрусалимському синедріоні була спеціальна комісія з трьох чоловік, яка 29-го числа кожного місяця висилала свідків за місто, щоб вони слідували за появою серпа нового Місяця. Таких свідків, які це явище зауважили, мало бути не менше двох. Кожен єврей, мешканець Єрусалима – очевидець цього першого заходу Місяця – був зобов'язаний за будь-яких умов (і навіть у святковий день – суботу) з'явитися для свідчення. Заслухавши очевидців, колегія приймала рішення вважати 30-й день поточного місяця 1-м днем нового Місяця (у протилежному випадку, як також при хмарній погоді ним оголошували наступний після 30-го день). Початок нового місяця, оскільки зафіксовано неоменію, проголошували словами «він освячений», які всі присутні повторювали хором. Про цю подію населення околиць Єрусалима сповіщали вогнями, запаленими на вершинах навколишніх гір, згодом – гінцями.

Проблеми даспори

У 70 р. н. е. Єрусалим був цілковито зруйнований військами римського імператора Веспасіана, а

євреї розсіялися по багатьох країнах Європи й Азії. А, як вже згадано, умови видимості нового Місяця на вечірньому небі істотно залежать і від географічних координат, і від пори року. Не дивно, отже, що в лічбі часу у євреїв у II–IV стт., як про це свідчить «Єврейська енциклопедія» (СПб, 1903, т. 9, с. 147), були різкі розбіжності. Зокрема, «таке свято, як день Йом-Кіпур, в одних місцях, не маючи своєчасних повідомлень, не знають, коли святкувати, в інших на свій страх і ризик святкують у різні дні... Деякі міста святкують два дні Йом-Кіпур». Тому необхідно було створити календар, який не залежав би від умов появи молодого Місяця на вечірньому небі, а ґрунтувався б виключно на обчисленнях. Розробка такого календаря тривала багато років і завершилася, очевидно, близько 500 р. н. е. Тоді то початок нового Місяця перенесено на астрономічне новомісяччя (кон'юнкцію).

Відголосом отої непевності – «було видно на небі новий Місяць чи ні» – і є те, що в єврейському календарному році з 12 місяців налічується 18 днів, які мають назву «Рош-Ходеш» («новий Місяць»). Річ у тім, що останній день 30-денного місяця євреї також назвали «Рош-Ходеш», тобто початок кожного другого місяця вони відзначали упродовж двох днів.

Є свідчення про те, що після зруйнування Єрусалиму євреї використовували 8-річний цикл – октаетериду. Такі відомості, зокрема, знаходимо у праці «Хронографія» (221 р.) церковного письменника Секста Юлія Африканського. А вже з середини III ст. вони в обчисленнях своїх свят перейшли на 19-річний цикл.

Структура єврейського календаря

В основі єврейського місячно-сонячного календаря, який і тепер є офіційним в державі Ізраїль, є 19-річний метонів цикл («Махзор-катан») – малий цикл). Вставка 13-го місяця здійснюється у 3-му, 6-му, 8-му, 11-му, 14-му, 17-му і 19-му роках циклу. Проте кількість днів у 19-річному циклі не є однаковою: у ньому налічують то 6939, то 6940, то 6941 добу. Це обумовлено тим, що з огляду на певні приписи іудаїзму (про них мова в § 2) новий рік не може випасти на неділю, середу чи п'ятницю. Якщо ж за обчисленнями він мав би відзначатися в один із цих днів, то його переносять на день наступний, іноді навіть на два дні вперед. Тому в єврейському календарі як простий, так і емболісмічний (13-місячний) рік може бути:

1) коротким, або недостатнім («хасарін»), що має 353 або 383 дні,

- 2) правильним, або повним («кесідран») – 354 або 384 дні і
 3) надвишковым, або продовженим («шаламім») – 355 або 385 дб.

Розподіл днів у місяцях календаря наведено в табл. 11. Додатковий місяць вставляють перед адаром, він отримує назву «Адар 1», Адар же стає наступним – «Адаром 2». На нього переносять усі свята, які в простому році відзначають в адарі. Цікаво, що рік з 13 місяцями давні євреї назвали «іббур», тобто «вагітний». 19-річний цикл отримав назву «махзор», тобто «передбачений».

Таблиця 11

Тривалість місяців єврейського календаря

Порядковий номер місяця	Назва місяця	Число днів у місяцях простих років			Число днів у місяцях високосних років		
		вкоро-чених	нормаль-них	продо-вжених	вкоро-чених	нормаль-них	продо-вжених
1	Тішрі	30	30	30	30	30	30
2	Хешван	29	29	30	29	29	30
3	Кіслев	29	30	30	29	30	30
4	Тейвас	29	29	29	29	29	29
5	Шват	30	30	30	30	30	30
6	Адар	29	29	29	30	30	30
7	Веадар	–	–	–	29	29	29
8	Нісан	30	30	30	30	30	30
9	Іяр	29	29	29	29	29	29
10	Сиван	30	30	30	30	30	30
11	Тамуз	29	29	29	29	29	29
12	Ав	30	30	30	30	30	30
13	Елул	29	29	29	29	29	29
Загальне число днів у році		353	354	355	383	384	385

Євреї здавна використовували семиденний тиждень, причому дні тижня вони називали так: «перший у тижні», «другий у тижні» і т.д. Лише останній день тижня має назву саббат («спокій»). Добу було поділено на 24 години, кожну годину – на 1080 хелеків, кожен хелек складається з 76 рега («миттевестей»). Зауважимо, що число 1080 кратне усім однозначним дільникам, крім 7. Доба розпочинається о 6 год вечора.

До кінця III ст. до н. е. новий рік календаря розпочинався весняним місяцем Нісаном, потім початок року було перенесено на осінній

місяць Тішрі. Вихідним моментом єврейського календаря є «створення світу» – 7 жовтня 3761 р. до н.е., понеділок, 5 год 204 хелека (при обрахунках приймається також 6 год) після полудня.

§ 2. Свята, визначені в Книгах Мойсея

«Субота цілководного спочинку» Складність єврейського календаря зумовлена приписами іудаїзму, які у стислій формі викладені в П'ятикнижжі Мойсея: у Книгах Вихід (Вих. 12 і 31), Левіт (Лев. 16 і 23) і Повторення Закону (Повт. Зак. 16). Як було підраховано авторами книги «Супутник атеїста» (М., 1959, с. 67), в іудаїзмі налічують 613 приписів, з них 365 – це заборони, 248 – повеління. Значна їх частина «розписана» по окремих днях і годинах єврейського календаря, стаючи невід'ємним елементом річного циклу обрядів і свят.

Ось короткий перелік цих свят. Передовсім – **субота**: «...дня сьомого буде вам свято... Кожен, хто робитиме працю в нім, буде покараний смертю» (Вих. 35:2).

Важливе місце серед інших займає **Пасха** (пейсах), яку святкують 15 Нісана, точніше – вісім днів, від 15 по 22 Нісана. Другого дня цього проміжку – свято першого врожаю, початку жнив. На 50-й день після цього дня – 6 Сивана – свято **Шавуот**, коли відзначають пам'ять отримання Мойсеєм Закону на горі Сипай.

Свято Нового року – 1 Тішрі – «свято викупу», **Рош-а-Шана**, коли віруючі євреї згадують принесення в жертву праотцем Авраамом свого сина Ісаака, якого в останню мить ангел замінив бараном. На згадку про цю подію у синагозі в певний момент богослужіння лунає звук шафара – труби, виготовленої з баранячого рога. З цього дня розпочинається 10-денний піст, який є винятково суворим 10 Тішрі – в «день очищення», **Йом'Кіпур** – «Судний день», у цей день «перевіряються вчинки всіх людей і визначається їхня доля на наступний рік». Сам піст Кіпур нагадує про гріх поклоніння ідолам, виготовленому в формі золотого тельця.

Свято Куців (Суккот) нагадує про мандрівку в пустелі після виходу з Єгипту. Розпочинається воно 15 Тішрі, в його ж останній день, 22 Тішрі, що зветься **сімхат-тора** («радість Тори»), завершується річний цикл читання П'ятикнижжя в синагогах і розпочинається новий. Якщо 22 число випадає на суботу, сімхат-тора переноситься на 23-те.

25-го Кіслева розпочинається 8-денне свято **Ханукка**, яким вшановується перемога Макавеїв у боротьбі з грецькими завойовниками

(II ст. до н. е.), 15-го Швата – свято дерев (Ту бе-шват), 14-го Адара (в еMBOLІСМІЧНОМУ році – Веадара) – Пурім, свято перемоги Мордеха та Есфіри над міністром персидського царя Артаксеркса Амманом.

**НАПЕРЕДОДНІ
СУБОТИ СВЯТА
НЕ БУВАЄ!**

У встановленні річного циклу свят визначальною є така обставина. В окремі свята слід було приносити жертву з телят, овець і кіз, причому жертвне м'ясо належало з'їсти у той же день, принаймні його можна було залишити на день наступний (крім пасхального, рештки якого належало спалити до ранку). Якщо ж воно залишалося на третій день, то жертва вважалася оскверненою. До того ж, якщо зведено «принести жертву» і «ніякої роботи не робити», то готувати жертвне м'ясо в їжу можна було лише наступного дня, а ним, річ ясна, не могла бути субота.

Укладачі єврейського календаря були змушені розглянути всі можливості (до реформи було легше, бо ж можна було який-небудь місяць вкоротити або продовжити на один день, орієнтуючись на безпосередні спостереження за Місяцем!). Нехай, скажімо, 1 (і 15) Нісана випало на понеділок. Тоді 1 Тішрі, через 177 діб, буде в середу, а 10 Тішрі – у п'ятницю. Але з вечора 9-го розпочинається піст. Якщо в цей день принесена жертва, то її не можна готувати в їжу ні в п'ятницю, ні наступного дня, в суботу. Коли ж 1 Нісана – середа, то 1 Тішрі, а також 1-й і 8-й дні свята Кушів випадуть на п'ятницю, а це – та ж ситуація. З тої ж причини 1 Нісана не може бути і п'ятницею, бо на п'ятницю випав би і день 15 Нісана – Пасха, з його жертвоприношеннями.

А проте, добираючи (теоретично, на сотні років наперед!) певну черговість вкорочених, повних і продовжених місяців у простих та еMBOLІСМІЧНИХ роках, допускаючи перенесення Нового року і Пасхи на один і два дні вперед і приймаючи правило «Пасха може бути у вівторок, четвер, суботу і неділю, а Новий рік – у понеділок, вівторок, четвер і суботу», укладачі календаря створили не «тенета» (про які говорив Біруні), а дивну гармонію!

**ПАСХА –
З ОПРІСНОКАМИ**

При обговоренні календарних проблем деякі автори висловлюють іноді міркування, в яких простежується незнання змісту і порядку підготовки пасхальної вечері та споживання її. Як-ось, у випадку «Пасха – в суботу» пасхальні жертви нібито приносили у четвер ввечері, а

«споживати жертвне м'ясо могли у ніч як з четверга на п'ятницю, так і з п'ятниці на суботу».

Тим часом Талмуд (т. II, СПб, 1903, с. 220) чітко вказує: якщо Пасха випала на суботу, то спочатку в п'ятницю о 6¹/₂ год (12 год 30 хв за нашим обліком часу) заколюється і в 7¹/₂ год приноситься щоденна вечірня жертва, після чого приносяться пасхальні жертви. Підкреслено й таке: «якщо жертва принесена до полудня, то вона негідна» і «13 Нісана різати не можна, і 14 вранці різати не можна».

Підготовка пасхальної трапези і споживання її заслуговує уваги й тому, що з ними пов'язані і деякі елементи християнської традиції. Сценарій, який тут наведемо, взято головним чином з книги У. Барклі «Тлумачення Євангелія від Марка» (ВСБ–1984).

Отже, для традиційної пасхальної вечері мали бути приготовані:

1) *Агнець* – однорічне ягня, принесене в жертву на території храму і зжарене на відкритому вогні; нагадує євреям, що їхні дома були захищені знаком крові, коли ангел смерті проходив Єгиптом. Кожен єврей, який перебував на відстані до 25 км від Єрусалиму, мав прийти до нього і спожити жертвне м'ясо.

2) *Опрісноки* – хліб, спечений без розчини (дріжджів). Залишки квасного хліба господар дому ще до полудня 14 Нісана, узявши в руки запалену свічку і ретельно обшукавши дім, спалював (для євреїв розчина символізувала гниття).

3) *Чаша солоної води*, яка нагадувала про сльози, пролиті в Єгипті, і про води Червоного моря, через які євреї чудом пройшли, уникнувши небезпеки.

4) *Набір гірких трав* – хрін, цикорій, цикорій-ендивій, латук, шандра, що нагадували про гіркоту рабства в Єгипті.

5) *Повидло харошеф* з яблук, фініків, гранатів і горіхів з пагінцями кориці в ньому, що нагадувало про глину (і солону в ній), з якої єврейраби робили цеглу в Єгипті.

6) *Чотири чаші вина* (обсягом дещо менше 300 г кожна), яке змішували з водою в пропорції 3:2, їх випивали на згадку про чотири Божі обітници (Вих. 6:6, 7).

Вечеря ж відбувалася в такому порядку:

1) Господар брав чашу *Кіддуш* (кіддуш – освячення, відокремлення) і благословляв її, після чого всі пили з неї. Цим пасхальна трапеза виділялася серед інших.

2) Господар тричі мив руки (за встановленим ритуалом миття рук спочатку чисто, збережену в кам'яній посудині воду зливали на руки, піднесені пальцями ввєрх, після цього – на опущені пальцями донизу).

3) Усі з'їдали листя петрушки або салату, змочуючи його солоною водою.

4) Преломляли один із трьох (середній) хлібів, що лежали на столі, і з'їдали маленькі шматочки – на пам'ять про те, що в Єгипті раби ніколи не мали змоги вдосталь наїстися хліба. Важливість цього ритуального акту виявлена в тому, що слово «їсти» у невеликому за обсягом розділі 12 Книги Вихід повторене 17 разів.

5) У відповідь на запитання наймолодшого члена сім'ї господар дому розповідав історію визволення Ізраїлю з єгипетської неволі.

6) Співали Псалми хвали 112 і 113 (частину Халлелу, як названо загалом псалми 112–117, це пісні прославлення Бога).

7) Випивали другу чашу вина – чашу Хаггада – «пояснення» чи «проголошення».

8) Всі присутні мили руки і готувалися до трапези.

9) Проголошували коротку молитву «Благословен Ти, Господи..., що породжуєш все із землі, який освятив нас заповідями і дозволив нам їсти опрісноки». Узавши скибочки хліба, клали поміж них гіркі трави, умочували це в харошеф і з'їдали. Це *сон* нагадувало про рабську працю в Єгипті.

10) З цього моменту розпочиналася власне трапеза. Споживали Агнця, залишки жертвовного м'яса належало негайно спалити.

11) Мили ще раз руки та з'їдали рештки опрісноків.

12) Проголошували подячну молитву з проханням про пришествя Іллі, тоді випивали третю чашу – чашу благословення, після цього співали другу частину псалмів Халлел – псалми 113–117.

13) Пилю четверту чашу вина і співали псалом 135 (Великий Халлел).

14) Нарешті відмовляли дві короткі молитви: «Всі діла Твої хвалитимуть Тебе..., бо Ти Бог з вічності у вічність» та «Все живе буде хвалити ім'я Твоє, Господи... Бо з вічності у вічність Ти – Бог, і немає в нас Царя – Іскупителя або Спасителя, крім Тебе».

§ 3. Встановлення початку року

Встановити початок року єврейського календаря можна двома шляхами: безпосереднім обчисленням або ж попереднім встановленням дати Пасхи.

Ці обчислення хоча й нескладні, то все ж вимагають уваги й зосередженості:

1) Знаходимо кількість повних 19-річних циклів, що минули від епохи (початкової дати) єврейської ери. Для цього число років єврейського календаря $A (= 3760 + R)$ ділимо на 19. Остача вказує на порядковий номер року в незавершеному циклі. Наприклад, у 2001 р. розпочинається 5762 р. єврейської ери, до цього часу минув 5761 рік. Поділивши 5761 на 19, отримуємо 303 і в остачі 4. Отже, 5762 р. буде 5-м роком 304-го циклу.

2) Знаходимо окремо число простих та емболісмічних років у повних роках поточного циклу. У цьому випадку з 4 років один емболісмічний і три простих.

3) Множимо число повних циклів на 1 год 485 хелеків, тобто на різницю між тривалістю 19 середніх років юліанського календаря і тривалістю 19-річного циклу (235 синодичних місяців).

У прикладі: $303 \times (1 \text{ год } 485 \text{ хелеків}) = 18 \text{ діб } 7 \text{ год } 75 \text{ хелеків}$.

4) Множимо число повних простих років у незавершеному циклі на 10 діб 21 год 204 хелеки, тобто на різницю між тривалістю середнього року юліанського календаря і місячного року з 12 синодичних місяців.

У прикладі: $3 \times (10 \text{ діб } 21 \text{ год } 204 \text{ хелеки}) = 32 \text{ доби } 15 \text{ год } 612 \text{ хелеків}$.

5) Множимо число емболісмічних (13-місячних) років, що є в незавершеному циклі, на мінус 18 діб 15 год 589 хелеків, тобто на різницю між тривалістю середнього року юліанського календаря і 13-ма синодичними місяцями.

У прикладі: $1 \times (-18 \text{ діб } 15 \text{ год } 589 \text{ хелеків}) = -18 \text{ діб } 15 \text{ год } 589 \text{ хелеків}$.

6) Додаємо всі три знайдені числа і віднімаємо від отриманого результату 12 діб 20 год 204 хелеки – фактичну різницю в 13 діб між григоріанським і юліанським календарями для XX–XXI стт., завдяки чому здійснюється перехід до дати за григоріанським календарем (хоча дата ери єврейського календаря прийнята за ст. ст.).

Для 2001 р. маємо 19 діб 10 год 966 хелеків.

7) Знайдену суму віднімаємо від дати ери єврейського календаря – 7 жовтня 18 год. Якщо ця сума перевищує 7 діб 18 год, то до цієї величини попередньо додаємо 30 діб – число днів у вересні. Знайдене число вкаже дату григоріанського календаря, на яку випадає 1 Тішрі. Проте якщо вона випала на неділю, середу чи п'ятницю, її зміщують на один день вперед.

Для 2001 р. маємо: 37 діб 18 год – 19 діб 11 год = 18 діб 07 год – 1 Тішрі випало на 18 вересня – вівторок.

Уточнення

Отриманий результат необхідно, однак, привести у відповідність з такими вимогами:

1) Якщо новий Місяць місяця Тішрі (*молед Тішрі*) настає після 18 год, то Новий рік переноситься на одну добу вперед. Але якщо цим наступним днем є неділя, середа або п'ятниця, то ще на одну добу вперед.

2) Якщо новий Місяць Тішрі у році, що йде за еMBOLІСМІЧНИМ, випаде на понеділок після 15 год 589 хелеків (це трапляється в 1, 4, 7, 9, 12, 15 і 18-му роках місячного циклу), то Новий рік переноситься на вівторок.

3) Якщо молед Тішрі у простому році наступить у вівторок після 9 год 204 хелеки, то Новий рік переноситься на четвер.

Щоб уникнути помилки в обчисленнях, їх корисно контролювати, використовуючи другий метод – знаходячи за формулами Гаусса дату, на яку в попередньому році випадає Пасха (15 Нісана).

Оскільки місяці Нісан, Ійяр, Сиван, Тамуз, Ав і Елул мають сталу кількість діб, то від 15 Нісана до наступного Нового року налічується всього 163 доби, тобто 23 тижні і 2 дні.

За визначеною датою Пасхи

Хай R – позначення року григоріанського календаря. Тоді $A = R + 3760$ – позначення єврейського року. Для розрахунку дати 15 Нісана передовсім

знаходимо:

- 1) остачу a від ділення величини $12A + 17$ на 19;
- 2) остачу b від ділення A на 4.

Далі підсумовуємо числа $32,0440933 + 1,5542418a + 0,25b - 0,00317779A = M + m$, де M – його ціла частина; m – дробова частина. І, нарешті, знаходимо остачу c від ділення величин $M + 3A + 5b + 5$ на 7. Тоді:

- 1) якщо $c = 1$, $a > b$ і $m > 0,63287037$, то єврейська Пасха (15 Нісана) буде $M + 2$ березня за юліанським календарем (за «старим стилем», про який ще мова попереду);
- 2) якщо $c = 2, 4$ або 6 , а також при $c = 0$, $a > 11$ та $m > 0,89772376$, то вона випадає на $M + 1$ березня ст. ст.;
- 3) в усіх решті випадків – на M березня ст. ст.

Зокрема, для 5763 р. ($A = 5763$) знаходимо $a = 13$, $b = 3$, $M = 34$, $m = 0,346856$, $c = 4$. Таким чином, 15 Нісана у цьому році припадає на 4 квітня ст. ст. (17 квітня 2003 р. за григоріанським календарем,

у четвер). Відраховуючи наперед 23 тижні і два дні, знаходимо, що 1 Тішрі 5763 р. настало у суботу 27 вересня 2003 р.

В загальному також, якщо остача $a < 12$, то рік єврейського календаря має 12 місяців, тобто є простим. При $a > 11$ він є 13-місячним, тобто еMBOLІСМІЧНИМ.

Знаючи дні тижня, на які випали 1 Тішрі і 15 Нісана, легко встановити і число днів у році, тобто визначити, є він вкороченим, повним чи продовженим. Для цього в табл. 12 у рядку вздовж горизонталі знаходимо день тижня, на який випало 1 Тішрі заданого року, а по вертикалі – день тижня, на який припало 15 Нісана. Число, що знаходимо у місці перетину напрямів, і вказує на кількість днів у році.

Таблиця 12

Кількість днів у єврейському календарному році

1 Тішрі	15 Нісана у простому році				15 Нісана у еMBOLІСМІЧНОМУ році			
	Неділя	Вівторок	Четвер	Субота	Неділя	Вівторок	Четвер	Субота
Понеділок	–	353	355	–	–	–	383	385
Вівторок	–	–	354	–	–	–	–	384
Четвер	355	–	–	354	383	385	–	–
Субота	353	355	–	–	–	383	385	–

Дати григоріанського календаря, на які припадає 1 Тішрі і 15 Нісана, наведено в табл. 13.

У наш час день Нового року за єврейським місячно-сонячним календарем (1 Тішрі) припадає на період між 5 вересня і 5 жовтня.

Таблиця 13

Відповідність дат єврейського та григоріанського календарів

Номер року у циклі	Рік єврейської ери	Дата григоріанського календаря, на яку припадає 1 Тішрі	Кількість днів у році	Дата григоріанського календаря, на яку припадає 15 Нісана
6	5763*	07.09.2002. Сб.	385	17.04.2003. Чт.
7	5764	27.09.2003. Сб.	355	06.04.2004. Вт.
8	5765*	16.09.2004. Чт.	383	24.04.2005. Нд.
9	5766	04.10.2005. Вт.	354	13.04.2006. Чт.
10	5767	23.09.2006. Сб.	355	03.04.2007. Вт.
11	5768*	13.09.2007. Чт.	383	20.04.2008. Нд.
12	5769	30.09.2008. Вт.	354	09.04.2009. Чт.
13	5770	19.09.2009. Сб.	355	30.03.2010. Вт.
14	5771*	09.09.2010. Чт.	385	19.04.2011. Вт.
15	5772	29.09.2011. Чт.	354	07.04.2012. Сб.

Продовження табл. 13

Номер року у циклі	Рік єврейської ери	Дата григоріанського календаря, на яку припадає 1 Тішрі	Кількість днів у році	Дата григоріанського календаря, на яку припадає 15 Нісана
16	5773	17.09.2012. Пн.	353	26.03.2013. Вт.
17	5774 *	05.09.2013. Чт.	385	15.04.2014. Вт.
18	5775	25.09.2014. Чт.	354	04.04.2015. Сб.
19	5776*	14.09.2015. Пн.	385	23.04.2016. Сб.
1	5777	03.10.2016. Пн.	353	11.04.2017. Вт.
2	5778	21.09.2017. Чт.	354	31.03.2018. Сб.
3	5779*	10.09.2018. Пн.	385	20.04.2019. Сб.
4	5780	30.09.2019. Пн.	355	09.04.2020. Чт.
5	5781	19.09.2020. Сб.	353	28.03.2021. Нд.

Примітка: зірочкою позначено емболісмічні роки.

У свою чергу, 15 Нісана (Пасха) – в наш час випадає між 26 березня і 25 квітня н. ст. (13 березня і 12 квітня за юліанським календарем).

Про точність календаря

Аналіз єврейського календаря показує, що середня тривалість календарного місяця в ньому дорівнює 29 днів 12 год 44 хв 3¹/₃ сек, що майже співпадає з тривалістю синодичного місяця. З іншого ж боку, середня за декілька циклів по 19 років (= 235 місяців) тривалість календарного року рівна 365,24682 доби, тобто на 6 хв 39 с перевищує рік тропічний. А це означає, що початок єврейського Нового року за кожні 231,5 року зміщується вперед на одну добу відносно дат григоріанського календаря, в юліанському – на одну добу назад за 314,5 року.

Невелика розбіжність із наведеними на с. 55 зміщеннями конкретної фази Місяця по датах григоріанського та юліанського календарів пояснюється дещо більшою середньою тривалістю календарного місяця єврейського календаря порівняно із синодичним місяцем.

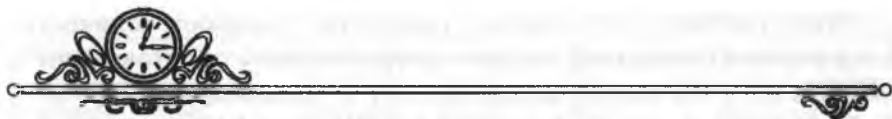
В єврейському календарі використовують декілька методів обчислення **текуфа** – моментів рівнодень і сонцестоянь. Як впливає з аналізу, *весняна текуфа* з точністю до 2 хв співпадала з моментом весняного рівнодення (18,87 березня ст. ст.) у 500 р. н. е. На цій підставі і висловлено здогад, що саме тоді проведено реформу єврейського календаря (щоправда, мало ймовірно, що вчені того часу могли з такою високою точністю визначити момент рівнодення, тому реформа, можливо, проведена в інтервалі між 450 і 550 рр. н. е.).

Отже, у зв'язку з неточністю у прийнятій тривалості сонячного року весняна (нісанська) текуфа – розрахунковий початок весни – зміщується в бік квітня місяця (н. ст.). Її положення у 2000 р. – 26,79 березня. Відповідно й єврейська Пасха (15 Нісана), як вже зазначено вище, випадає між 26 березня і 25 квітня н. ст. Тому то тричі за 19 років, конкретно – у 8, 11 та 19-му роках циклу, справжня весняна повня трапляється між 21 і 25 (включно) березня, її весняною, однак, не вважають. Тому й святкують Пасху тричі за 19 років не в першу, а в другу повню після весняного рівнодення. Це, зокрема, трапиться у 2005, 2008 і 2016 рр.

Слід, однак, зазначити, що вжите вище слово «неточність» щодо тривалості сонячного року тут все ж є недоречним. Бо ж узгодити ритми зміни фаз Місяця і пір року у *принципі неможливо* (це й впливає з аналізу метонового циклу, див. с. 55). Єврейський календар строго відображає зміну фаз Місяця і тому згадане зміщення розрахункового (умовного) моменту весняного рівнодення є неминучим. І виявляє себе воно завдяки співставленню з іншою календарною системою, яка орієнтована на зміну пір року.

Таблицю дат єврейського календаря від 900 до 1999 рр. можна знайти у згаданій вище (с. 95) праці Н. В. Степанова.





ЧАСТИНА III. НАШ СОНЯЧНИЙ КАЛЕНДАР

Розділ 6. ЮЛІАНСЬКИЙ КАЛЕНДАР: ІСТОРІЯ І ЦИКЛИ

§ 1. ДАВНЬОРИМСЬКИЙ КАЛЕНДАР

Спочатку – «Рік Ромула»

Характеризуючи хаос і безладдя, які довгий час панували у римському календарі, видатний французький філософ Вольтер (1694–1778) писав: «Римські полководці перемагали завжди, але вони ніколи не знали, в який день це траплялося...»

Календарем, який дійшов до наших днів від давніх римлян, і користуємося ми сьогодні. Перший його варіант був дуже недосконалим. Складався цей календар з десяти місяців, названих за їх порядковими номерами. Чотири з них (переважно непарні) мали по 31 дню, останні шість – по 30 днів. Таким чином, «на обліку» було всього 304 дні (це рік Ромула, названий за ім'ям легендарного засновника Риму і його першого царя). Останній проміжок часу сонячного року – близько 61 доби – на місяці не поділяли, а просто «переочікували». Рік римляни розпочинали від весни.

Водночас, давньогрецький письменник Плутарх (бл. 46 – бл. 126) свідчить, нібито деякі зі згаданих десяти місяців мали менше 20, інші – 35 і навіть більше днів, а рік нібито складався з 360 днів.

У VIII ст. до н. е. деякі з місяців отримали назви. Так, перший місяць року було названо мартіусом на честь Марса, якого спочатку вважали богом землеробства і тваринництва, а згодом богом війни – охоронцем мирної праці. Другий – апріліс – присвячувався богині краси Венері (слово *aperire* означає розкривати – саме тоді розвиваються бруньки на деревах). Третій місяць – майус – було названо на честь богині землі Майї. Забобонні римляни вважали його несприятливим для закоханих і уникали в цей час одружень. Четвертий – юніус – присвячувався богині неба Юноні, покровительці жінок, а також

наймолодшим громадянам (*juvenis*) – захисникам батьківщини. За останніми ж місяцями залишилися їх порядкові назви: квінтіліс – п'ятий, секстіліс – шостий, септембер – сьомий, октобер – восьмий, новембер – дев'ятий і децембер – десятий).

ПЕРША РЕФОРМА

Близько 690 р. до н. е. напівлегендарний диктатор Риму Нума Помпілій здійснив першу календарну реформу, збільшивши кількість календарних днів у році до 355, а число місяців – до 12. В календарі з'явилися місяці януаріус та фебруаріус. Перший з них був присвячений богові часу Янусу (римляни зображали його з двома обличчями: повернутим вперед – бог бачить майбутнє, а повернутим назад – оглядає минуле). Назва місяця фебруаріуса походить від слова *februare* – очищати: у 15-й день цього місяця, під час свята луперкалій (бог Луперк, або Фаун, вважався покровителем пастухів і стад) приносили в жертву кіз. Натягнувши на себе шкіри з убитих тварин, жерці оббігали Палатинський горб, б'ючи ремнями, вирізаними з цих шкір (ремені мали назву фебруа), усіх зустрічних, зокрема жінок. У цілому місяць присвячувався етруському богові підземного царства Фебруусу. У 23-й день фебруаріуса римляни відзначали **терміналії** – свято Терміна, бога меж і межових знаків (стовпів). Межові знаки вважалися священними, осквернення чи пошкодження їх розцінювалося як важкий злочин.

Фактично в цей час римляни перейшли до впорядкованого місячного календаря за грецьким зразком. Було прийнято, що тривалість року становить 355 днів. Але забобонні римляни не любили парних чисел, вважаючи, що вони приносять нещастя. Тому чотири з дванадцяти місяців (мартіус, майус, квінтіліс і октобер) мали по 31 дню, сім місяців – по 29 і лише один – фебруаріус – мав 28 днів.

Календи, нони та іди

Тоді ж римляни виробили своєрідний спосіб обліку днів у місяці. Перший день місяця називали **календами** (від слова *calare* – проголошувати), бо початок кожного місяця і року в цілому за дорученням жерців проголошували публічно. Сьомий день у чотирьох довгих місяцях або ж п'ятий в останніх восьми називались **нонами**. Нони наближено збігалися з першою чвертю фази Місяця. 15-те число (повня Місяця) у довгих і 13-те у коротких місяцях називалось **ідами** (щомісячно в дні ід римляни відзначали свято Юпітера). День перед календами, нонами та ідами мав назву *pridie* – переддень (наприклад, *pridie*

kalendas Februarias). І що найцікавіше, римляни лічили дні не вперед, як це робимо ми, а в зворотному порядку: стільки-то днів залишилось до нон, ід чи календ (включаючи їх). Так, 2 січня – це «IV день від нон», бо січневi нони наставали 5 січня; 7 січня – це «VII день від ід». Січень мав 29 днів, отже, ідами у ньому називалось 13-те число, а вже 14-те було 17-м днем до лютневих календ («XVII *kalendas Februarias*»).

Таким чином, у давньоримському календарі спочатку власні назви отримали лише ті місяці, в яких тривалість дня зростає. Їх стародавні римляни вважали щасливими, тому лише у них відзначали всі свої свята. Останні шість місяців вважалися несприятливими і тому мали лише порядкові назви. Те ж саме можна сказати і про дні календарних місяців: тут виділено календи, нони (перша чверть Місяця) та іди (повня), що відповідає збільшенню фаз Місяця. Остання ж чверть римлян не цікавила і назви не мала. Календи, нони та іди й усі свята випадали у римлян лише на непарні числа!

Місяць мерцедоній Прийнята римлянами тривалість календарного року була на 10,242 доби коротшою від тропічного. І щоб «утримувати» початок календарного року в одній і тій же порі року, необхідно було час від часу вставляти ще один додатковий місяць, як це і робиться в місячно-сонячних календарях.

Проте забобонні римляни вважали, що, додавши у календар додатковий 13-й місяць, вони прогнівають богів і накличуть на себе лихо. Тому з кінця VII ст. до н. е. римляни у кожному другому році між VI і V днем до березневих календ (між 24 і 25 лютого) почали вставляти додатковий 20-денний місяць марцедоній. Так тривалість римського року збільшилася до 365 днів.

Та скоро виявилось, що і цей рік є коротшим від справжнього. Тому у V ст. до н. е. тривалість кожного «непарного» мерцедонія було збільшено до 23, «парного» – до 22 днів. І знову не зовсім вдало, бо тепер середня тривалість року становила 366,25 доби, тобто була на одну добу довшою від справжньої. Час від часу ці доби доводилося вилучати з календаря.

Саме ж слово «мерцедоній» походить нібито від *merces edis* – «плата за працю». У ньому начебто орендатори розплачувалися з власниками майна.

Початок доби Щодо того, коли прадавні римляни розпочинали нову добу, однозначної думки немає. Цицерон

та Овідій свідчать, що зранку. Цензорін – що від півночі. Цей другий варіант очевидніший: в римлян деякі свята завершувалися певними ритуальними діями, для яких була необхідною «мовчанка ночі». Тому, нібито, вони й приєднували першу половину ночі до вже минулого дня.

Дні свят і ринків Поруч з числами місяців у давньоримському календарі проставляли вісім перших літер латинського алфавіту: A, B, C, D, E, F, G, H, які циклічно повторювалися у тому ж порядку протягом року. Ці періоди названо «дев'ятиденками» – нундінами (*nundinae – noveni dies*), оскільки в лічбу включали і останній день попереднього 8-денного тижня. На початку року один з цих «дев'яти» днів – нундінус – оголошувався торговим, чи ринковим, днем, в який мешканці навколишніх сіл могли приїхати в місто торгувати. Як виглядає, римляни упродовж тривалого часу змагали до того, щоб нундінуси не співпадали з нонами, щоб уникнути зайвого скупчення людей у місті. Був також забобон: якщо нундінус співпадає з календами січня, рік буде нещасливим.

Крім нундінних літер, кожен день у давньоримському календарі позначали ще літерами F, N, C, NP і EN. У дні, позначені літерою F, *dies fasti* (*fasti* – розклад днів, коли в суді можна бути присутнім), були відкриті судові установи, коли претор (помічник консула) без порушення релігійних правил мав право проголошувати слова *do* («погоджуюся» призначити суд), *dico* («вказую» закон) і *addico* («присуджую»). Згодом літерою F позначали і дні свят, ігор тощо. Дні, позначені літерою N, *dies nefasti*, були забороненими. В ці дні з релігійних міркувань не можна було скликати збори, влаштовувати судові засідання та оголошувати присуд. У дні C (*dies comitalis* – «дні зборів») відбувалися народні збори і засідання сенату. Дні NP (*nefastus parte*) були «частково забороненими», дні EN (*intercisis*) вважали *nefasti* вранці й увечері і *fasti* між ними (в проміжні години).

В часи імператора Августа у римському календарі налічували днів F – 45, N – 55, NP – 70, C – 184, EN – 8. Три дні в році мали назву *dies fissi* («розщеплені» від *fissiculo* – «розглядати розтини принесених у жертву тварин»), з них два – 24 березня і 24 травня – позначалися як QRCF: *quando rex comitiavit fas* – «коли цар, що приносить жертви, головує» у народних зборах (це був жрець, який відігравав головну роль у святкуванні 1-го числа кожного місяця). Третій день – 15 червня – QSDF: *quando stercus delatum fas* «коли виносять бруд і сміття» з храму

Вести – давньоримської богині домашнього вогнища і вогню. У храмі Вести підтримували вічний вогонь, звідси його брали у нові колонії та поселення. Дні *fissi* вважали *nefasti* до закінчення священнодійства.

Список днів *fasti* на кожен місяць довгий час проголошували в його 1-ше число. І це – свідчення того, як у давнину патриції і жерці утримували в своїх руках усі найважливіші засоби регулювання громадянського життя. І лише в 305 р. до н.е. видатний політичний діяч Гней Флавій оприлюднив на білій дошці на римському форумі список *dies fasti* на цілий рік, зробивши загальновідомими розподіли днів у році.

**ДИВОВИЖНА
ПЛУТАНИНА**

Як зазначено у популярному «Енциклопедичному словнику» Ф. Брокгауза та І. Ефрона (СПб., 1895, т. 14, с. 15), «римський календар... є предметом найрізноманітніших припущень». З одного боку, як це чітко засвідчив письменник і вчений Марк Теренцій Варрон (116–27 рр. до н.е.), римляни вмiли узгоджувати своє трудове життя зі зміною вигляду зоряного неба. В його книжці «Сільське господарство» є щодо цього багато конкретних вказівок. Як розповідають, про ранкові сходи тої чи іншої зорі римляни говорили так же звично, як ми щодня – про погоду. А тим часом їхній календар не був фактично ні місячним, ні сонячним, а, як висловлюються дослідники, був своєрідним хронологічним *monstrum*. І зрозуміло, чому. Адже право встановлення початку місяця і року та його проголошення, визначення тривалості вставного місяця мали тільки жерці на чолі із верховним жерцем (*Pontifex Maximus* – «головний будівничий мостів»). Керуючись «формою і положенням» серпа Місяця, вони повідомляли, скільки днів буде до нон (тобто до першої чверті), в нони знову проголошували, коли настане повня і в які дні слід влаштовувати свята. І, як свідчить Цицерон, для своїх друзів, які перебували на високих виборних посадах, жерці продовжували рік, а для ворогів або тих, хто відмовлявся дати хабаря, – вкорочували. Відомо, наприклад, що у 50 р. до н.е. Цицерон навіть 13 лютого ще не знав, чи буде через десять днів вставлено додатковий місяць, чи ні...

На початку кожного року проводилися розрахунки, виплата податків і т. д. Тож можна уявити, як міцно за допомогою календаря служителя культу тримали в своїх руках усе господарське і політичне життя у Стародавньому Римі. З часом календар було так заплутано, що свято жнив почало припадати... на зиму. І, як зауважив Е. Бікerman,

цей календар не збігався ні з рухом Сонця, ні з фазами Місяця, а «швидше за все цілковито блукав навздогад»...

Це й не дивно, бо, як висловився римський поет Овідій (43 р. до н.е. – 17 р. н.е.), давні римляни краще знали зброю, ніж зорі...

§ 2. До і після Нікейського собору

**ЗА ВЕЛІННЯМ
ЮЛІЯ ЦЕЗАРЯ**

Реформу римського календаря провів у 46 р. до н.е. верховний жрець, письменник і полководець Юлій Цезар (100–44 рр. до н.е.), який побував у Єгипті і ознайомився з єгипетським сонячним календарем. В основу календаря, розробленого за допомогою александрійського астронома Созігена, було покладено видимий річний рух Сонця по небу і прийнято, що довжина року становить 365,25 доби. У зв'язку з цим римляни були зобов'язані рахувати три роки по 365 днів і четвертий – 366 днів. Тоді ж початок року було перенесено на 1 січня. Якраз із цього дня, починаючи вже від 153 р. до н.е., приступали до виконання своїх обов'язків консули.

Але на момент реформи календар (і пов'язані з ним свята) випереджав зміни пір року на 90 діб. Зокрема, 1 січня календарного року випадало на осінь (це мало б бути 3 жовтня). Тому в останньому році старого календаря було вставлено мерцедоній з 23 днів, а між новембером і децембером – ще два безіменні місяці з 33 і 34 діб. Цей рік з 455 діб отримав назву «конфузного» (*annus confusiosus*).

І знову ж таки, щоб «не гнівити богів», додатковий день, який вставляли один раз у чотири роки, було вирішено «ховати» між VI і V днем до березневих календ і називати його бісекстус, тобто «ще раз шостий» день до березневих календ. Рік, що мав цей вставний день, отримав назву *annus bissextus*. Перейшовши через Візантію на Русь, ця назва перетворилася у «високосний» (у греків звука «бе» не було, літеру β вони читали як «ве», аналогічно літеру θ – як «еф»). Тому й «маємо у спадщині» Василя, тоді як на Заході це Базиль, також Федора, а не Теодора).

Юлій Цезар упорядкував також тривалість місяців, увівши правило: непарний місяць має 31, а парний – 30 діб. Лише лютий у простому році мав 29, у високосному ж – 30 днів. У новому календарі повністю збереглося положення нон та ід, проте у зв'язку із продовженням місяців зросла кількість днів до календ. Так, 14 січня – це вже був XIX день до лютневих календ (табл. 14). Прямий порядок нумерації днів

Таблиця 14

Римський календар

Число місяця	Січень, серпень, грудень	Березень, травень, липень, жовтень	Квітень, червень, вересень, листопад	Лютий
1	Календи	Календи	Календи	Календи
2	IV день ¹	VI день ¹	IV день ¹	IV день ¹
3	III »	V »	III »	III »
4	Переддень	IV »	Переддень	Переддень
5	Нони	III »	Нони	Нони
6	VIII день ²	Переддень	VIII день ²	VIII день ²
7	VII »	Нони	VII »	VII »
8	VI »	VIII день ²	VI »	VI »
9	V »	VII »	V »	V »
10	IV »	VI »	IV »	IV »
11	III »	V »	III »	III »
12	Переддень	IV »	Переддень	Переддень
13	Иди	III »	Иди	Иди
14	XIX день ³	Переддень	XVIII день ³	XVI день ³
15	XVIII »	Иди	XVII »	XV »
16	XVII »	XVII день ³	XVI »	XIV »
17	XVI »	XVI »	XV »	XIII »
18	XV »	XV »	XIV »	XII »
19	XIV »	XIV »	XIII »	XI »
20	XIII »	XIII »	XII »	X »
21	XII »	XII »	XI »	IX »
22	XI »	XI »	X »	XIII »
23	X »	X »	IX »	VII »
24	IX »	IX »	XIII »	VI »
25	VIII »	VIII »	VII »	V »
26	VII »	VII »	VI »	IV »
27	VI »	VI »	V »	III »
28	V »	V »	IV »	Переддень
29	IV »	IV »	III »	
30	III »	III »	Переддень	
31	Переддень	Переддень		

¹ від нон ² від ід ³ від календ наступного місяця

прийнято в юліанському (а саме так його було названо) календарі лише у VI ст. н. е. Сама ж римська система датування днів місяця за нонами і календами збереглася в Європі аж до XVI ст.

Варте уваги те, що в новому календарі майже для кожного дня року вказано, яка зоря або сузір'я має свій перший ранковий (геліакічний) схід або захід. Наприклад, для листопада (за сучасним обліком чисел місяця) відзначалося: 2-го – захід Арктура, 7-го – захід Плеяд та Оріона і т. д. Так цей календар було пов'язано з річним рухом Сонця по екліптиці, отже – і з циклом сільськогосподарських робіт.

Коли б при проведенні реформи календаря Юлій Цезар збільшив тривалість «конфузного» року не на 90, а на 83 дні, то 1 січня 45 р. до н. е. збіглося б з днем зимового сонцестояння. Далі (з точністю до 1–2 дб) весняне рівнодення випало б на 1 квітня, літнє сонцестояння – на 1 липня, осіннє рівнодення – на 1 жовтня. Таким чином, початки згаданих чотирьох календарних місяців збігалися б з важливими астрономічними моментами. На жаль, Юлій Цезар пішов іншим шляхом. Мабуть, для зручності в подальшому обліку фаз Місяця він сумістив початок 45 р. до н. е. – 1 січня – з новомісяччям! (Пам'ятаймо, однак: вжита тут нумерація років «з'явилася» лише у XVIII ст. – див. с. 177).

Із вдячності за реформу, а також за видатні військові заслуги Юлія Цезаря римський сенат перейменував місяць квінтіліс на юліус (Цезаря було вбито через два роки після реформи 15 березня 44 р. до н. е.). Сам же календар згодом отримав назву **юліанського**.

**Виправлення
календаря
Августом**

Після реформи жерці дуже швидко чи то через неграмотність, чи з метою скомпрометувати календар знову заплутали його, оголошуючи високосним кожен третій рік календаря (римляни користувалися так званою «включною лічбою», і, визначаючи четвертий – високосний – рік, жерці включали в рахунок і поточний, також високосний рік). Так від 44 по 9 р. до н. е. жерці ввели 12 високосних років замість 9: повинні були вважатися високосними роки 41, 37, 33... 13, 9-й, а фактично були ними 42, 39... 12 і 9-й роки. Цю помилку виправив імператор Август (63 р. до н. е. – 14 р. н. е.). Протягом 15 років – з 8 р. до н. е. по 8 р. н. е. – рік не доповнювався (роки 5, 1-й до н. е. і 4-й н. е. були простими). *І лише з 1 березня 4 р. н. е. юліанський календар почав функціонувати нормально!*

Після цього сенат, враховуючи великі військові перемоги Августа, перейменував секстиліс на августус. Але секстиліс мав 30 днів, тобто парне, нещасливе, за уявленнями римлян, число. Тому до августуса було долучено ще один день, взятий у фебруаріуса. А щоб всі три

місяці-сусіди – юліус, августус і септембер – не мали по 31 дню, то від септембера один день передали октоберу, а від новембера – децемберу. Тим самим було порушено встановлене Юлієм Цезарем правильне чергування довгих і коротких місяців, а перше півріччя стало коротшим від другого.

У побуті римлян довго зберігався вже згаданий восьмиденний тиждень, дні якого позначали літерами *A, B, C, D, E, F, G, H*. Рахунок днів вели безперервно, незалежно від дати місяця. Семиденним тижнем римляни почали користуватися лише з 1 ст. н. е. Прийнята тоді тривалість місяців та їх назви збереглися до наших днів.

Упорядкувавши календар та перейшовши на семиденний тиждень (до того ж – захопившись астрологією), римляни десь у III ст. н. е. за

зразком сусідів-греків зробили «свій» календар-парапегму (рис. 32). Тут гнізда в кам'яній плиті давали змогу одним штифтом (шпичаком) відзначувати день тижня, іншим – число місяця. Привертають увагу зображення семи богів – від Сатурна зліва до Венери справа («опікунів семи днів тижня»). Зображення Зодіаку поруч, у той же спосіб, давало змогу фіксувати також календарний місяць року.

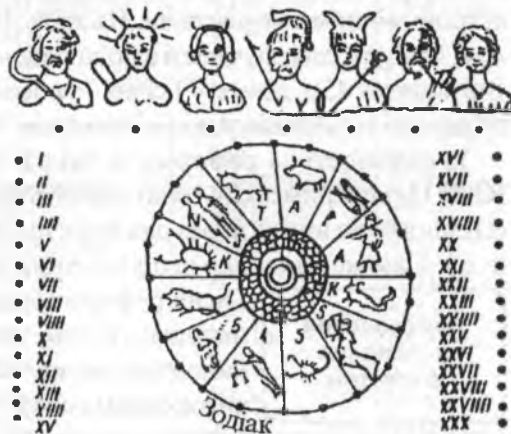


Рис. 32. Давньоримський календар-парапегма (III–IV ст. н. е.).

За постановою
Нікейського
Совору 325 р.

Як свідчать євангелісти, у рік розп'яття Ісуса Христа єврейська Пасха (15 Нісана) випала на суботу. Напередодні, у п'ятницю, Христа розп'яли, воскрес Він у неділю на світанку. Найімовірніше, це було у 30 р. н.е. І зразу ж день Воскресіння Христового став найвеличнішим святом християн – святом Пасхи християнської, Пасхою Нового Заповіту, що, однак, навіть календарно залишалася пов'язаною із Пасхою Старозавітньою.

У 324 р. римський імператор Константин (бл. 285–337 рр.) проголосив християнство державною релігією. Через рік він скликав у

м. Нікеї (тепер м. Ізвік у Туреччині) церковний собор, на якому, зокрема, було обговорено питання про дату святкування Пасхи. Потреба в цьому і справді була: тоді чи не в кожній провінції неосяжної Римської імперії були свої уявлення про те, коли треба відзначати Пасху і як обчислювати її дату. Наприклад, християни Малої Азії та Палестини святкували її разом з євреями в ніч з 14 на 15 Нісана, без огляду на день, в який вона випадала. В Александрії, що була тоді столицею Єгипту, Пасху відзначали у неділю, що припадала на період між 15 та 21 Нісана, а самі обрахунки проводили, використовуючи 19-річний метонів цикл. У Сирії дату Пасхи визначали аналогічно, але оскільки початок прийнятого тут 19-річного циклу не збігався з александрійським (був зміщений на три роки), то і вставки 13-го місяця іноді не узгоджувалися зі вставками александрійського календаря, а тому розбіжність у даті Пасхи іноді сягала чотирьох і п'яти тижнів. У Римі ж тоді користувалися досить неточним 8-річним циклом. Крім цього, римські єпископи аж до V ст. н. е. не допускали святкування Пасхи пізніше від 21 квітня, щоб свято «заснування Риму» (21 квітня) не випадало на «страстний тиждень». Одна із сект на основі фальшивих «Актів Пілата» розраховувала, нібито «Христос постраждав 25 березня», і тому святкувала Пасху «в історично точний день» – 27 березня.

Як зауважив церковний історик В. В. Болотов, «очевидно, діяльність отців собору перебільшена. Найбільше, що вони могли зробити, – це постанова, незаписана, неоформлена, яка мала характер товариської угоди, – постанова про те, що святкувати Пасху слід згідно зі звичаєм, який встановився в александрійській церкві. Ця остання заслуговувала уваги тому, що в Александрії особливо процвітала наука (і зокрема астрономія). Але ніяких твердих постанов не було видано».

Справа в тому, що текст постанови Нікейського собору не зберігся. Його не було в архіві Константинопольської церкви вже на початку V ст. Роль офіційного документа тут відіграє лише послання імператора Константина, написане ним відразу ж у Нікеї єпископам, які на соборі не були присутні. У посланні стверджується, що собору «видалося непристойним обходити це найсвятіше свято за звичаєм іудеїв...» Вони, мовляв, «замість належного виправлення в одному і тому ж році відзначають Пасху двічі» (Болотов В. В. Лекції по історії древней церкви. – Спб, 1910, т. 2, с. 436).

Тут малося на увазі таке. Якщо за єврейським календарем 15 Нісана випало зразу після весняного рівнодення, а наступний календарний рік мав 12 місяців, то чергове 15 Нісана неминуче прийдеться вже перед весняним рівноденням. Це і створювало ілюзію святкування Пасхи «два рази за рік». Наприклад, безпосередньо перед Нікейським собором у 321 р. єврейська Пасха випала на 30 березня, у 322 р. – на 20 березня, у 323 р. – на 7 квітня. Таким чином, між рівноденням (а воно приймалося тоді 21 березня) 321 та 322 рр. Пасха відзначалася євреями двічі, тоді як між рівноденнями 322 і 323 рр. ні разу. Так у перші століття нашої ери траплялося кожні 19 років.

Тому в посланні імператора Константина читаємо: «Спільною думкою визнано за благо – усім християнам, в якій країні вони б не жили, звершувати рятівниче свято в один і той же день». Щоправда, як зауважив В. В. Болотов, якщо це і було досягнуто, то не раніше як через 100 років...

Астрономічне визначення дати Пасхи

Беручи до уваги обставини **першої Пасхи** – Воскресіння Христового (день тижня – неділя, що випала безпосередньо після весняної повні), Нікейський собор прийняв, що християнську Пасху належить святкувати у першу неділю після весняної повні, тобто повні, яка випала в день весняного рівнодення або вперше після нього (рис. 33). Для лічби днів у році та ототожнення їх з днями тижня Церква прийняла юліанський календар, а для визначення дати весняної повні на декілька років наперед з кінця III ст. почала використовувати 19-річний метонів цикл. Таким чином християни в обчисленнях дати свого найбільшого свята цілковито відокремилися від євреїв (які до 500 р. н.е., до реформи їхнього календаря, визначали дату своєї Пасхи за спостереженнями).

Повторимось: починаючи з IV ст. н. е. християнська церква пов'язала свій річний цикл свят з юліанським календарем, а Пасху (і супутній

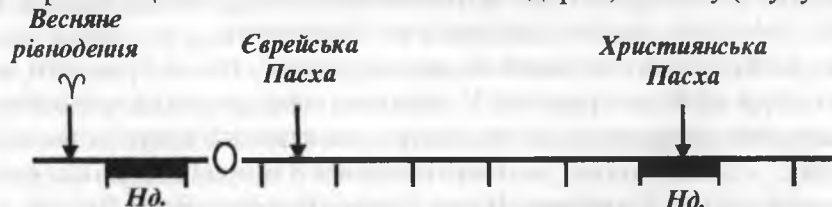


Рис. 33. Астрономічна ситуація, за якою визначали дату християнської Пасхи у IV ст.

йому цикл постів та «перехідних» свят) – з місячно-сонячним календарем. Але обидві системи виявилися неточними. Тому якраз церква і була ініціатором наступної календарної реформи. Щоб причини цієї реформи стали більш зрозумілими, ознайомимось коротко з циклами юліанського календаря, завдяки яким він протримався 1600 років.

§ 3. Цикли юліанського календаря

Початок відліку циклів

Лічба років у циклах – це водночас їхній підрахунок у певній ері – від початкової точки (епохи). Про різні ери та відповідні їм епохи буде мова нижче (розд. 9). Тут достатньо згадати, що упродовж багатьох сотень років на християнському Сході і в Русі користувалися ерою «від створення світу» у двох варіантах, розроблених у Візантії. Там, зокрема, близько 350 р. запропоновано так звану **візантійську еру** з початком 1 вересня 5509 р. до н.е. (субота). А через 200 років розроблено іншу, **константинівську еру** з початком 1 березня 5508 р. до н.е. (п'ятниця). Саме її під назвою **давньоруська ера** використовували в Русі до 1492 р. Підкреслимо таку важливу річ: ця друга ера з початком відліку 1 березня була дуже зручною для обчислення дат Пасхи, як і взагалі встановлення дня тижня на будь-яке задане число місяця. Адже кожного четвертого року вставляють додатковий день – 29 лютого. І тоді, почавши з 1 березня, дні тижня «перестрибують через один» порівняно з їхнім безперервним плином у трьох попередніх роках. Отож для обчислень найзручніше, коли цей стрибок – «на межі» двох років.

Календарний цикл – засіб підкріплення дати

Звичайно, цикли, про які тут буде мова, розроблено передусім для потреб визначення дня тижня на задану дату, для встановлення фази Місяця, дати Пасхи. Проте згодом вони почали відігравати й іншу не менш важливу роль: вони допомогли вченим упорядкувати всесвітню історію. А це (див. с. 152) було дуже нелегко. Скажімо, і сьогодні багато подій, які відбулися навіть за життя Юлія Цезаря, не вдалося з певністю перевести в дати юліанського календаря.

Тому укладачі хронік і літописів, проставляючи число року події, намагалися доповнити цю інформацію посиланням на інші календарні характеристики цього ж року. Ось, зокрема, як виглядає запис року хрещення Русі у Псковському літописі: «...в 9 літо княження Володимира, купно же от Адама до крещення Русаго літ 6496,

індикта І, в літо 6497, ключ границ Р, круг Сонця 28, вруцеліто 3, а Луні круг 17...». Аналогічні календарні цикли розроблено і на Заході.

Коло Сонця

Як простий, так і високосний роки юліанського календаря несумірні з тривалістю семиденного тижня. Справді, $365 = 52 \times 7 + 1$, $366 = 52 \times 7 + 2$. А це означає, що простий рік закінчується тим же днем тижня, з якого він розпочався. І якби високосних років не було взагалі, то розподіл днів тижня за числами місяців повторювався б через кожні сім років, а якби у високосному році 366-й день вставляли наприкінці грудня, то через шість і навіть п'ять років.

Глянувши на колонку «другі дві цифри року» таблиці Додатку І, з'ясуємо, що розподіл днів тижня з числами місяців повторюється через 6, 5, 6 і 11 років, або ж через 5, 6, 11, 6; 6, 11, 6, 5; 11, 6, 5, 6 років, але в сумі це завжди дає 28 років. А це тому, що

$$365,25 \times 28 = 10\,227 \text{ днів} = 7 \times 1461.$$

Тому можна говорити про **28-річний сонячний цикл юліанського календаря**. Місце ж, яке займає той чи інший рік у цьому 28-річному циклі, було названо **колом Сонця**. Позначимо його літерою Q .

Отже, коло Сонця Q – це порядковий номер року у 28-річному сонячному циклі. Його визначають як остачу від ділення на 28 року «від створення світу» A або ж року нашої ери R , зменшеного на 8:

$$Q = \text{остача } \left\lfloor \frac{A}{28} \right\rfloor \text{ або } Q = \text{остача } \left\lfloor \frac{R-8}{28} \right\rfloor$$

Зокрема, для 2003 року ($R = 2003$), поділивши $1995 (= 2003 - 8)$ на 28, отримуємо ціле число 71, яке нас не цікавить, і остачу $Q = 7$.

Вруцеліто

Очевидно, ще в II ст. н. е. в Александрії з метою побудови своєрідного вічного табель-календаря перші сім літер (за кількістю днів тижня) грецького алфавіту А, В, Г, Д, Е, З, Н, узяті в зворотному порядку, було проставлено біля чисел місяців, почавши з 1-го вересня, біля якого, однак, проставлено літеру А. Очевидно, що коли неділя у певному році випала на 1-ше вересня, то неділею буде також кожне з чисел того чи іншого місяця року, при якому стоїть ця ж літера А. Згадані сім літер (а за тодішньою традицією вони були і числами) були названі **літерами богів**, бо ж вважалося, що кожен день тижня перебуває «під опікою» тієї чи іншої планети. Цей метод засвоїли і руські книжники, назвавши ці (але вже слов'янські) літери (**А, В, Г, Д, Є, С, З**) **вруцелітними**. Конкретна ж літера, на яку в певному році випала неділя, тут була названа **вруцелітом** (див. табл. 15).

Співвідношення між вруцелітними буквами і числами місяців у юліанському календарі

Числа місяців					Місяці						
					IX XII	IV VII	X	V I	VIII	III XI	VI II
1	8	15	22	29	А	З	С	Є	Д	Г	В
2	9	16	23	30	З	С	Є	Д	Г	В	А
3	10	17	24	31	С	Є	Д	Г	В	А	З
4	11	18	25	—	Є	Д	Г	В	А	З	С
5	12	19	26	—	Д	Г	В	А	З	С	Є
6	13	20	27	—	Г	В	А	З	С	Є	Д
7	14	21	28	—	В	А	З	С	Є	Д	Г

Вруцеліто W року обчислюємо так: до цілої частини, яку отримуємо, поділивши Q на 4, додаємо остачу від ділення Q на 7 (якщо сума цих чисел перевищує 7 – число днів у тижні, то W зменшується на 7). Сказане записується так:

$$W = \text{ціле від ділення } \left\lfloor \frac{Q}{4} \right\rfloor + \text{остача від ділення } \left\lfloor \frac{Q}{7} \right\rfloor$$

Для 2003 року знаходимо, що $W = А$, для 2004 р. $Q = 8$ отримуємо $W = Г$.

З наведеної щойно формули випливає, що кожному колу Сонця Q відповідає певне вруцеліто W , що й відображено в табл. 16.

Таблиця 16.

Вруцеліта і кола Сонця

Коло Сонця					Вруцеліто	Назва літери	Числове значення
1	7	12	18		А	Аз	1
2		13	19	24	В	Відн	2
3	8	14		25	Г	Глаголь	3
	9	15	20	26	Д	Добро	4
4	10		21	27	Є	Єсть	5
5	11	16	22		С	Зіло	6
6		17	23	28	З	Земля	7

Звернемо увагу: у високосному році 29 лютого, як і 2 березня, відповідає буква **В**, 3 березня позначено літерою **А** (як і 1 вересня), 4, 5, 6, 7 березня – відповідно **З**, **С**, **Є**, **Д** і т. д. Зміна вруцеліт відбувається на грані лютий-березень. Інакше кажучи, січень і лютий умовно «належать» до попереднього року.

У цілому, в ряді вруцелітних літер **A, З, S, E, Д, Г, В, A** вруцеліта пересуваються вліво на одну позицію у простому і на дві – у високосному році. При обрахунках вруцелітні літери приймають такі числові значення: **A** = 1, **B** = 2, **Г** = 3, **Д** = 4, **E** = 5, **S** = 6 і **З** = 7, як це і вказано в табл. 16.

Коло Місяця

У III-му, а можливо, уже в II-му столітті н. е. в Александрії ж розроблено метод розрахунку фаз Місяця, зокрема, його *пасхальної* – першої весняної – *повні*, в основу якого було покладено 19-річний метонів цикл. Виходили з того, що через кожні 19 років однакові фази Місяця припадають на одні й ті самі дати юліанського календаря. Порядковий номер року в черговому 19-річному циклі отримав назву **кола Місяця L**. Його визначають як остачу від ділення року «від створення світу» на 19 або ж числа року н. е., зменшеного на 2:

$$L = \text{остача від ділення } \left\lfloor \frac{A}{19} \right\rfloor \text{ або } L = \text{остача від ділення } \left\lfloor \frac{R - 2}{19} \right\rfloor.$$

Для $R = 2003$ року маємо $L = 6$.

Ще в IV–VI ст. для кожного року в 19-річному циклі було розписано дати, на які випадає повня від січня до грудня. Зокрема, «церковні» дати весняної повні, за юліанським календарем, що мали б відповідати датам єврейської Пасхи в проекції на цей календар, наведено в табл. 17.

Таблиця 17

Дати весняної повні в 19-річному циклі

Коло Місяця	Весняна повня	Коло Місяця	Весняна повня	Коло Місяця	Весняна повня
1	2 квітня	7	27 березня	14	9 квітня
2	22 березня	8	15 квітня	15	29 березня
3	10 квітня	9	4 квітня	16	17 квітня
4	30 березня	10	24 березня	17	5 квітня
5	18 квітня	11	12 квітня	18	25 березня
6	7 квітня	12	1 квітня	19	13 квітня
		13	21 березня		

«Стрибок Місяця»

Табл. 17 побудована за принципом нумерації отворів для перших чисел місячних місяців на парапегмах: у кожному наступному році повня відходить на 11 днів назад, а сім разів за 19 років (коли проводиться вставка 13-го місяця) – на $(30 - 11 =) 19$ днів уперед. Але (і про це ми промовчали при «побудові» парапегми) для замикання циклу один раз необхідно «пересунути»

фазу Місяця назад не на 11, а на 12 днів, що і робили звичайно в 17-му колі циклу (в табл. 17 – перехід від 17 до 5 квітня). Це скорочення одного місячного місяця на один день у середньовічній Європі було назване *saltus Lunae* – «стрибок Місяця». Як зауважив відомий голландський історик астрономії А. Паннекук, «воно... протягом усього середньовіччя... викликало здивування, оскільки заведене людиною правило – Місяць здійснює «стрибок» кожні 19 років – розглядалося як священний факт природи».

Насправді ж в «арифметиці» такого «вічного календаря» нічого складного немає, і в цьому корисно переконатися. Звичайно, 19 юліанських календарних років містять 6939,75 доби. Але щоб розписати дати фаз Місяця в цьому календарі на 19 років, зручно прийняти, що всі роки цього циклу прості (бо ж нумерація високосних років у кожній наступній 19-річці буває іншою!). Оскільки $365 \times 19 = 6935$, то ми тим самим «відкидаємо» в циклі 4,75 доби. У 12 синодичних місяцях міститься 354,36706 доби. При складанні ж табл. 17 (та аналогічної на інші місяці) приймемо, що в кожному наступному році фаза Місяця зсувається на 11 дб назад (тобто що рік з 12 місячних місяців має рівно 354 дні, усього за 19 років таке припущення використовується 12 разів) або на 19 дб вперед (сім разів вважаємо, що рік з 13 місячних місяців має 384 дні). Тому тривалість циклу виявляється рівною $354 \times 12 + 384 \times 7 = 6936$ дб.

Отже, з місячного циклу в 235 синодичних місяців, рівного 6939,69 доби, було «вилучено» 3,69 доби. Для того ж, щоб привести місячний календар у відповідність з юліанським, якраз і необхідно з обліку днів у місячному циклі «викинути» один день, тобто один раз пересунути розрахункову фазу Місяця назад не на 11, а на 12 днів.

Встановлення дати Пасхи

Таким чином, для розрахунку дат Пасхи спочатку складали таблицю весняної повні, а потім встановлювали число місяця, на яке припадала перша після повні неділя у кожному конкретному році. Оскільки дні тижня збігалися з тими ж числами місяців через кожні 28 років, то досить було зіставити числа березня-квітня з днями тижня на цей період і використовувати таку таблицю на будь-який проміжок часу наперед. Оскільки повня, яка припадала на 21 березня, вважалася весняною, то в неділю, що йшла за нею (22 березня), вже могла відзначатися Пасха. В цілому Пасху святкували в один із днів періоду

від 22 березня по 25 квітня юліанського календаря. Дати Пасхи повністю повторювалися через кожні 532 роки – через проміжок часу, який було названо **великим індікціоном**. Адже «теоретично» через кожні $28 \times 19 = 532$ роки ті ж самі фази Місяця нібито припадають на ті ж числа і дні тижня юліанського календаря.

Метою суто пасхальних обрахунків було встановлення «ключа границь», як також *«виправної» літери*. Ключ границь, або *ключова літера* – це одна з літер слов'янського алфавіту, на яку в той чи інший рік припадає Пасха. Оскільки ж Пасха буває від 22 березня по 25 квітня (ст. ст.), то усіх ключових літер є 35. Їх подано у табл. 22 на с. 192, де також вказано назву кожної літери.

Назва «ключ границь» пішла від слова *«гранес»* – край листа, де ці літери проставляли у церковних книгах. *Виправні літери* – це деякі з ключових літер, які вказують на кількість днів від весняного рівнодення (21 березня) до першого дня, що йде за весняною (а отже, пасхальною!) повнею. Їх інша назва – **пасхальні епакти**. Пасха не може випасти на літеру, що стоїть перед виправною. Ми побачимо далі, що при проведенні обчислень виправні літери за допомогою вруцеліта ніби «наводять» на ключову літеру року (див. рис. 39 на с. 191).

Індіктовий цикл При Юлії Цезарі у Римській імперії розпочали збори податків з провінцій кожні 15 років. Згодом за імператора Діоклетіана з цією метою попередньо проводили переоцінку майна громадян для встановлення їх величини. Так з'явилося поняття **індикту** – порядкового номера року в кожному проміжку з 15-ти років: від однієї індікції (від *indiction* – проголошення), тобто перепису, до іншої.

У 312 р. імператор Константин офіційно запровадив нову лічбу років, причому відлік починали з 23 вересня – дня його народження (для багатьох країн Сходу це стало початком Нового року). Проте в 462 р. з практичних міркувань початок року та відліку індіктів перенесено на 1 вересня.

Так проміжок часу в 15 років було названо **індикціоном**. І в середньовічній хронології перший рік – перший індікт – першого індікціону відлічували від 1 вересня 312 р. На всіх історичних та юридичних документах індікт вказували після звичайної календарної дати. З 537 р. при імператорі Юстиніані датування років за індіктами стало обов'язковим.

Індікт знаходимо, узявши остачу від ділення числа року візантійської ери на 15, або ж додавши до номера року н.е. 3 і поділивши результат на 15:

$$I = \left| \frac{B}{15} \right| = \left| \frac{R + 3}{15} \right|.$$

Для року 2003 = 7511 «від створення світу» знаходимо $I = 11$, для року 2004 маємо $I = 12$ і т. д.

Слід, однак, мати на увазі, що: 1) з вересня по грудень індікт року, відліченого від 1 січня, більший знайденого на 1, 2) якщо рік розпочинається з 1 березня, то знайдений з обчислень індікт відповідає проміжку березень–серпень, з вересня ж до кінця лютого наступного року число індікта більше знайденого на 1.

Таблицю індіктів, а також кола Сонця, вруцеліт і кола Місяця долучено в Додатках. Там же є таблиця дат Пасхи, які визначаються за цими характеристиками циклів, як також «Пасхалія зряча» – дати інших визначних свят і неділь, пов'язаних із Пасхою. Окремо подано формули Гаусса для обчислення дат православної, католицької та єврейської Пасхи.

§ 4. ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКІ КАЛЕНДАРНІ ЦИКЛИ

Як з'ясовано в § 3, календарні цикли, з одного боку, були засобом розв'язування певних календарних задач, як-ось встановлення дня тижня на задану дату, фази Місяця і, врешті-решт, дати Пасхи. З іншого боку, їх використовували для датування найрізноманітніших документів. Зокрема, беручи до уваги, що при написанні чисел римськими цифрами дуже легко зробити помилку, західноєвропейські історики і обчислювачі («компютисти») розробили цілу низку різноманітних елементів датування. Ось три типових приклади: акт від 15 вересня 1011 року «від втілення Господа нашого Іс. Хр.», грамота з Ліонського єпископства від 11 березня 1134 р. і третє типове датування:

1. Anno ab incarnatione Dom. nostri I.Ch. MXI, indictione X, littera VII, Iulæ XIV, XVII Kal. Octobr.

2. Die dominico... V idus Martii, luna decima secunda, anno ab incarn. Dom. millesimo centesimo trigesimo quarto, indict. XII, epacta XXII, concurrente VII.

3. A. D. inc. 1223, epacta XXVIII, concurrente VI, indictione XII.

Західноєвропейські цикли Сонця і Місяця

Як і на Сході, цикли Сонця і Місяця в Західній Європі спочатку відлічували в ері «від створення світу». За одним найбільш уживаним варіантом її епоху було віднесено на 4713 р. до н.е. Тому число «року світу» *M* (Annus Mundi) обчислюємо за формулою $M = 4713 + R$, де *R* – номер року н.е.

Західноєвропейське коло Сонця називають **сонячним циклом** – *cyclus solaris*, скорочено позначають *CS*. Сонячний цикл обчислюють як остачу від ділення числа року світу *M* на 28. Однак уже з VII ст. Західна Європа дуже швидко перейшла на лічбу років від Різдва Христового. Тому сонячний цикл звичайно визначали як остачу від ділення на 28 числа року н.е., збільшеного на 9:

$$CS = \text{остача від ділення } \left\lfloor \frac{R + 9}{28} \right\rfloor$$

Зокрема, для 2002 р. *CS* = 23 (XXIII). Отже, щодо східного кола Сонця *Q* західноєвропейський сонячний цикл відстає на 11:

$$CS = Q - 11.$$

Номер року в 19-річному **місячному циклі** на Заході названо **золотим числом** – *numerus aureus* – *NA*. Його визначали діленням на 19 числа року *M* або збільшеного на 1 числа року н. е. *R*:

$$NA = \text{остача від ділення } \left\lfloor \frac{R + 1}{19} \right\rfloor$$

Для того ж 2002 р. *NA* = 8 (VIII). Отже, золоте число року на 3 більше від кола Місяця: $NA = L + 3$.

Сама назва «золоте число» походить з Греції, де вже Метон (432 р. до н. е.) спорудив кам'яні календарні таблиці **парапегми**. На цих таблицях рядками було вказано деякі астрономічні явища (наприклад, «Лев сходить на світанку»), що аналогічно розпису днів сонячного календаря. Поруч з ними були отвори для встановлення штифтів з числом місяця, відліченим від неоменії. Ті 19 (з кожних 30) отворів, на які упродовж 19-ти років випадало 1-ше число місяця місячно-сонячного календаря, були позолочені. Звідси й згадана вище назва.

Числове значення індикту року в Західній і Східній Європі було однаковим.

Недільні літери

Дні року, починаючи з 1 січня і по 31 грудня були позначені циклічно в прямому порядку: 1 січня – А, 2–В, 3–С, ..., 8–А, 9–В, 10–С, 11–D, 12–Е; 13–F, 14–G, 15–А і т. д. Ці літери називали **календарними** (*litterae calendarum*).

Календарну літеру, на яку в поточному році випала неділя, називали **недільною літерою** (*litterae dominicalis*) і позначали *LD*. Усі позначені нею дати року тоді випадали на неділю. В Русі їй відповідало *вруцеліто*.

У календарі січневого стилю високосний рік має дві недільні літери. Одна – «чергова» – вказує дату неділі з 1 січня по 29 лютого, друга з ряду календарних літер (записаних у зворотному порядку (А, G, F, E, D, C, B, A) – з 1 березня по 31 грудня. Розподіл недільних літер у 28-річному сонячному циклі має такий вигляд (зірочкою позначені високосні роки):

1*–G,F	8–E	15–C	22–A
2–E	9*–D,C	16–B	23–G
3–D	10–B	17*–A,G	24–F
4–C	11–A	18–F	25*–E,D
5*–B,A	12–G	19–E	26–C
6–G	13*–F,E	20–D	27–B
7–F	14–D	21*–C,B	28–A

У середньовічних документах часто замість недільної літери записували її порядкове число в ряді календарних літер: А – littera I, В – littera II, С – littera III, D – littera IV, Е – littera V, F – littera VI, G – littera VII.

Конкуренти

Конкуренти (*concurrentes septimanae*), або **сонячні епакти** (*epactae solis*, *ES*) використовували з VII ст. н.е. для ототожнення календарної дати з днем тижня. Зокрема, за допомогою конкуренти зразу ототожнювався день тижня, на який випадало 24 березня: при конкуренті 1 – це неділя, 2 – понеділок, 3 – вівторок, 4 – середа, 5 – четвер, 6 – п'ятниця і 7 – субота.

Між недільними літерами і конкурентами є однозначний зв'язок. Якщо недільна літера F, то конкурента *ES* = 1. Скорочено це записуємо так: F = 1, E = 2, D = 3, C = 4, B = 5, A = 6, G = 7. Наприклад, якщо недільною є літера G, то 24 березня випадає на суботу. У високосному році (в таблиці вони позначені зірочкою) для січня–лютого слід брати конкуренту, яка відповідає першій недільній літері.

Для полегшення обчислень наведемо таблицку календарних літер, які випадають на перші числа місяців:

1 січня – А	1 квітня – G	1 липня – G	1 жовтня – А
1 лютого – D	1 травня – В	1 серпня – С	1 листопада – D
1 березня – D	1 червня – Е	1 вересня – F	1 грудня – F

Наприклад, треба визначити день тижня, який випав на 24 березня за ст. ст. 1992 р. (6 квітня за н. ст.). Обчислюємо передовсім сонячний цикл року *CS* = 13. З наведеної вище таблицки бачимо, що

недільна літера 1992 р., почавши з 1 березня – Е. Їй відповідає конкурента 2, а день тижня на 24-те березня – понеділок.

Як бачимо з другого і третього прикладів датування, конкуренту записували поруч з іншими календарними характеристиками року.

Сонячні регуляри

Сонячні регуляри (*regulares solares mensium, RS*) – це числа, по одному для кожного з місяців року, які необхідно додавати до конкурентів, щоб отримати день тижня на 1-ше число місяця. Значення цих чисел такі:

Січень 2	Квітень 1	Липень 1	Жовтень 2
Лютий 5	Травень 3	Серпень 4	Листопад 5
Березень 5	Червень 6	Вересень 7	Грудень 7

Визначимо день тижня, що випадає на 3 травня 1340 р. Сонячний цикл року $CS = 5$, конкурента (сонячна епакта) $ES = 6$, сонячний регуляр для травня $RS = 3$. Отже, 1 травня 1340 р. випало на $6 + 3 = 9 (-7) = 2$ – понеділок, а 3 травня – на середу.

Місячні епакти

Місячною епактою (*epactae lunares, EL*) названо вік Місяця на 22 березня. Часто їх вказували при датуванні подій замість золотого числа року (як це бачимо з другого і третього прикладів). Розподіл місячних епакт EL у 19-річному циклі залежно від золотого числа NA є таким:

1 0	5 XIV	9 XXVIII	13 XII	17 XXVI
2 XI	6 XXV	10 IX	14 XXII	18 VII
3 XXII	7 VI	11 XX	15 IV	19 XVIII
4 III	8 XVII	12 I	16 XV	

Зміна епакт відбувалася 1 вересня, тому для дат від 1 вересня по 31 грудня вказували епакту наступного року.

Зокрема, для 1134 р. визначаємо золоте число $NA = 14$ і місячну епакту $EL = XXIII$, як і записано в документі. Для 1223 р. $NA = 8$ і йому відповідає епакта $EL = XVII$. У тексті, однак, проставлено епакту $XXVIII$. Отже, він складений після 1 вересня.

У документі від 11 березня 1134 р. вказано елемент датування «luna desima secunda», тобто «місяць-12». Це – вік Місяця на час складання документа. У 1134 р. при $NA = 14$ вік Місяця на 22 березня – 23 дні, отже, 11 березня він був на 11 днів меншим, тобто 12.

Місячні регуляри

Місячні регуляри (*regulares lunares, RL*) давали змогу обчислити вік (фазу) Місяця на 1-ше число календарного місяця в будь-якому році 19-річного циклу за відомими

фазами на перші числа місяців у першому році циклу. Останні для року з золотим числом $NA = 1$ розписують так:

1 січня 9	1 квітня 10	1 липня 13	1 жовтня 16
1 лютого 10	1 травня 11	1 серпня 14	1 листопада 18
1 березня 9	1 червня 12	1 вересня 16	1 грудня 18

Для визначення віку Місяця на 1-ше число місяця будь-якого року 19-річного циклу потрібно до місячного регуляра місяця додати місячну епакту заданого року і відняти, якщо потрібно, 30, тобто число днів у повному місяці.

Приклад 1. Визначимо вік Місяця на 1 серпня 1370 р. Золоте число року $NA = 3$, місячна епакта $EL = XXII$. Отже, шуканий вік Місяця дорівнює $22 + 14 = 36 (-30 =) 6$ днів (включного обліку, тобто з урахуванням самого 1-го числа місяця серпня). Це підтверджує таблиця Додатка 2.

Приклад 2. Визначити вік Місяця на 1 квітня 1992 р. (14 квітня за н. ст.). Золоте число року $NA = XVII$. З таблички місячних епакт визначаємо відповідну йому епакту $EL = 26$. Отже, шуканий вік Місяця на 1 квітня $26 + 10 (-30 =) 6$ днів. Його вік 15 днів, тобто повня мала б настати через $15 - 6 = 9$ днів – 9 квітня за ст. ст.

Широко використовувалися **місячні літери** (*littera lunares*): дні року позначалися 20 літерами латинського алфавіту, що циклічно чергувалися як з позначками, так і без, 1 січня – А, 2 січня – В, ..., 20 січня – V, 21 січня – А*, ..., 10 лютого – *А, 1 березня – знову А і т. д. Біля календарних дат часто можна зустріти числа, що вказували вік Місяця на день Пасхи (*luna paschae*). Так, у таблиці дат Пасхи, складеній Діонісієм Малім, для 532 р. було *luna paschae XX*, бо у згаданому році Пасха була 11 квітня, а неоменія – 23 березня. За тодішнім способом лічби 23 березня – перший день, 24-го – другий і т. д., 11 квітня – двадцятий.

На закінчення зазначимо, що саме розробка методів визначення дня тижня, що випав на задану календарну дату, за допомогою вруцеліт і сонячних регулярів сприяла складанню Вічного табеля-календаря. Один з варіантів його наведено в Додатку 1. Самих же елементів датування було більше. Можна згадати про так звані **ключі** (*claves*) – числа, які відділяють конкретну дату календаря від пасхальної межі – весняної повні. Серед них і *clavis paschae* – числа, якими для кожного року 19-річного місячного циклу задавали відстань Пасхи від 11 березня тощо.

Цей калейдоскоп календарних характеристик року і методів їх використання ми наводимо для того, щоб читач якнайповніше відчув усі ті труднощі, з якими зустрічалися люди в минулому, намагаючись зберегти і відтворити хронологічну послідовність окремих подій. Бо ж в ті далекі часи, до винайдення книгодрукування, внаслідок похибок при переписуванні документів виникали найрізноманітніші помилки в їх датуванні (а римські числа дуже легко піддаються спотворенню). Не диво, отже, що автор того чи іншого документа використовував для його датування увесь відомий йому арсенал календарних характеристик року (як це й зробив очевидець сонячного затемнення 1133 р., про що згадувалося у вступі).

До того ж, повторимось ще раз, «випробування» усіляких літер, епакт і конкурент сприяло розробці цілого ряду «вічних календарів» – методів з якнайменшими зусиллями ототожнити певні календарні характеристики того чи іншого року.

Розділ 7. ГРИГОРІАНСЬКИЙ КАЛЕНДАР

§ 1. АСТРОНОМІЧНІ ПІДСТАВИ РЕФОРМИ

Накопичення двох помилок

Реформа була проведена з двох причин: 1) у зв'язку з неточністю юліанського календаря (середня тривалість року цього календаря була більшою від тривалості тропічного року); 2) у зв'язку з неточністю прийнятого при обрахунках дат Пасхи 19-річного метонового циклу.

На початку III ст. н. е. весняне рівнодення припадало на 21 (і 20) березня. Можливо, отці Церкви, які брали участь у роботі Нікейського собору, вважали, що так воно буде і в майбутньому. Проте середня тривалість року юліанського календаря на 0,0078 доби, або на 11 хв 14 с, довша від тропічного. Внаслідок цього за кожні 128 років набігала похибка в цілу добу: момент проходження Сонця через точку весняного рівнодення пересувався за цей час на одну добу назад – від березня до лютого. У свою чергу, всі свята, що припадають на певні дати календаря, пересувалися «вперед», весняні – на літо, літні – на осінь і т. д. Безпосередньо перед реформою 1582 р. весняне рівнодення припадало вже на 11 березня.

Отже, якщо повня у XVI ст. наставала між 11 і 21 березня, то за правилами обчислень дати Пасхи цю повню весняною не вважали і Пасху святкували в неділю після наступної повні (рис. 34).

Відповідно на 4–5 тижнів зміщувався вперед і початок Великого посту.

І – виникла проблема. Бо в ряді випадків для євреїв ця попередня повня була таки весняною, тому вони саме тоді і святкували свою Пасху, на 4–5 тижнів швидше. Наприклад, у 1405 р. єврейська Пасха випала на 15 березня, а християнська – на 19 квітня; у 1546 р. – відповідно на 18 березня і 25 квітня, у 1557 р. – на 16 березня і 18 квітня. Насправді, скажімо, в 1557 р. християнська Пасха мала бути 21 березня, а отже, Великий піст розпочався б 1 лютого. Оскільки ж Пасху християни святкували тоді 18 квітня, то й піст розпочався 1 березня. І ось це давало євреям підставу дивуватися: «Що це за календар у вас? Вам уже давно треба постити, а ви все ще їсте м'ясо! І як це так, що ви не вмієте обчислювати дату свого найбільшого свята?»

Суть другої помилки вже з'ясовано раніше за допомогою рис. 25. Справді, 19 календарних років – це 6939,75 доби, тоді як 235 синодичних місяців налічують 6939,68865 доби. Отже, відносно дат юліанського календаря фази Місяця відстають на 0,0611 доби (= 1 год 26 хв) за кожні 19 років. Тому повня, що випала на 22 березня, через 310 років настане вже 21 березня, а ще через 310 років – 20 березня і т. д.

До XVI ст. фази Місяця відносно обрахованих (вказаних у табл. 17) пересунулися вже на три-чотири доби назад. Тому траплялися випадки, коли Пасху святкували не в першу, а в другу неділю після справжньої



Рис. 34. Обчислення дати Пасхи за місячно-сонячним календарем в проекції на юліанський (а) і григоріанський календарі наприкінці XVI ст. Т – момент весняної текуфи (рівнодення) єврейського календаря.

(астрономічної) повні. У ці роки з'явилася крилата латинська фраза *Aureus factus est plumbeus* – «Золоте число стало свинцевим»... Тоді-то при розрахунках справжніх фаз Місяця хронологи від дати «вічного календаря» відступали назад на чотири дні, рахуючи склади *no-va lu-na hic*, тобто «но-вий мі-сяць тут»...

Це і зумовило потребу в істотній календарній реформі, яку обговорювали починаючи з XIV ст., а згодом – на Базельському (1437 р.), Латеранському (1512–1517 рр.) і Тридентському (1543–1563 рр.) церковних соборах. Здійснив цю реформу папа Григорій XIII у 1582 р. на основі проекту італійського лікаря і математика Луїджі Ліліо (1520–1576). І що б хто не говорив, календар, який звемо григоріанським, а ще – новим стилем, виявився таки досить вдалим (с. 63). Він відобразить зміну пір року упродовж тисячоліть.

КАЛЕНДАР – НА
Тисячоліття

У спеціальній буллі «*Inter gravissimas*» («Серед найважливіших») від 24 лютого 1582 р. папа Григорій XIII стверджував таке: «Було турботою нашою не лише відновити рівнодення на віддавна призначеному йому місці, від якого з часу Нікейського собору воно відступило на десять днів приблизно, і XIV місяцеві (церковне позначення повні. – І. К.) повернути його місце, від якого він на чотири і п'ять днів відходить, але і встановити також спосіб і правила, які забезпечать те, щоб у майбутньому рівнодення і XIV місяць зі своїх місць ніколи не зсувалися».

Згадана папська булла зобов'язувала католиків вважати після четверга 4 жовтня 1582 р. п'ятницею не 5, а 15 жовтня. Завдяки цьому весняне рівнодення було пересунуто на 21 березня, «на своє місце». А щоб помилка надалі знову не накопичувалася, вирішили з кожних 400 років викидати три доби. Прийнято вважати простими ті століття, число сотень яких не ділиться без остачі на 4. Було приведено у відповідність з реальними фазами Місяця і 19-річний місячний цикл, сформульовано правила його регулярного (у кожному столітті) виправлення (див. Додаток:



Рис. 35. Перша сторінка папської булли в книзі Х. Клавдія «*Opera mathematica*»

формулу Гаусса, де величину X з цієї метою у двох інтервалах часу по 200 років збільшують на одиницю).

Така календарна система отримала назву григоріанської, або *нового стилю*. За юліанським календарем закріпилася назва *старого стилю* (скорочено н. ст. і ст. ст.). Католицькі країни Європи перейшли на новий стиль практично відразу, протестантські – з запізненням на 50–100 років.

Православна ж церква відмовилася прийняти григоріанську календарну систему, хоча в 1583 р. на Константинопольському соборі визнала неточність юліанського календаря.

Як це видно з рис. 27, рік григоріанського календаря є досить точною та надійною масштабною лінійкою і, напевне, таки буде вимірювати час ще упродовж багатьох століть...

Розбіжність між
календарями

У XVI ст. різниця між юліанським і григоріанським календарями дорівнювала десяти дням. 1600 рік в обох календарях був високосним. Але 1700 рік в юліанському календарі був високосним, а в григоріанському – простим (число сотень – 17 – без остачі на 4 не ділиться). Тому у XVIII ст. різниця між старим і новим стилями зросла до 11 днів. У 1800 і 1900 рр. повторилася та ж історія. Тому в наш час юліанський календар відстає від григоріанського на 13 днів.

Щоб відзначити річницю якоїсь події, що відбулася до введення григоріанського календаря, проводять переобчислення дати. Для цього користуються даними, наведеними в табл. 18. Наприклад, видатний польський астроном Микола Коперник народився 19 лютого 1473 р. за юліанським календарем. У XV ст. різниця між двома календарними системами становила дев'ять днів. Отже, днем народження Коперника слід вважати $19 + 9 = 28$ лютого за григоріанським календарем.

Тут доречно зробити таке зауваження. 29 лютого 1900 р. за ст. ст. – це $29 + 12$ (різниця переходу до н. ст.) = $41 - 28$ (число днів у місяці лютому григоріанського календаря) = 13 березня н. ст. Отже, при переході від юліанського календаря до григоріанського різницю 13 днів додаємо, починаючи з 1 березня 1900 р. і до 29 лютого 2100 р. за ст. ст. У минулому столітті різницю 12 днів додавали у проміжку від 1 березня 1800 р. до 29 лютого 1900 р. за юліанським календарем і т. д. (табл. 18).

З іншого ж боку, щоб перейти від григоріанського календаря до юліанського, слід з 15 жовтня 1582 р. по 11 березня 1700 р. відняти

10 днів, з 12 березня 1700 р. по 12 березня 1800 р. – 11, з 13 березня 1800 р. по 13 березня 1900 р. – 12 і з 14 березня 1900 р. по 14 березня 2100 р. – 13 днів. Адже 13 березня 1800 р. за н. ст. – це (13 – 12 =) 1 березня ст. ст. У свою чергу, 13 березня 1900 р. за н.ст. – це 28 (стільки днів у лютому за н.ст.) + 13 = 41 «лютого». Віднявши різницю 12, отримуємо дату – 29 лютого за ст. ст.

За традицією дати усіх подій, які сталися до григоріанської реформи, подають за юліанським календарем, тобто їх на новий стиль не переведено.

Про дату Різдва

Тут доречно окремо зупинитися на питанні: «якого числа і якого місяця ми святкуємо Різдво Христове?» Багато хто, не задумуючись, відповідь: «7 січня». Тоді варто поцікавитися: а відколи ж це? І виявиться, що лише з 1901 р., бо в 1900 р. наші діди його святкували 6 січня (загалом так було у 1801–1900 рр.), у 1800 р. (тобто від 1701 по 1800 рр. включно) – 5 січня, у 1700 р. (оскільки 1600-й рік був високосним, то від 1583 р. по 1700 р. включно) – 4 січня. Тож правильною буде відповідь: і ми, і католики та протестанти, святкуємо Різдво 25 грудня. Однак «наше» Різдво, наше 25-те грудня (юліанського календаря) від століття до століття, проектується на дати календаря григоріанського, зсувається по них на одну добу в перший рік після столітнього, число сотень якого не ділиться на 4 без остачі. А «наша» умовна точка весняного рівнодення – 21 березня – від 1900 і до 2099 рр. – це 3 квітня н. ст.

Таблиця 18

Розбіжність між юліанським та григоріанським календарями

Століття	Періоди (юл. к.)		Різниця в добах	Століття	Періоди (юл. к.)		Різниця в добах
	від 01.03	до 29.02			від 01.03	до 29.02	
I	1	100	-2	XII	1100	1200	7
II	100	200	-1	XIII	1200	1300	7
III	200	300	0	XIV	1300	1400	8
IV	300	400	1	XV	1400	1500	9
V	400	500	1	XVI	1500	1600	10
VI	500	600	2	XVII	1600	1700	10
VII	600	700	3	XVIII	1700	1800	11
VIII	700	800	4	XIX	1800	1900	12
IX	800	900	4	XX	1900	2000	13
X	900	1000	5	XXI	2000	2100	13
XI	1000	1100	6	XXII	2100	2200	14

Межі дат Пасхи

Найбільш рання дата християнської Пасхи – 22 березня. Цей випадок реалізується, якщо повня настала 21-го березня в суботу. Її ж верхню дату встановлюємо, знаючи «арифметику» 19-річного місячного циклу, а вона така. Днів у повному місяці – 30, ті ж самі фази Місяця (нас цікавлять повні) припадають на ті ж дати місяців через кожні 19 років. А це значить, що повня «не прогулюється» по всіх числах місяця, а випадає лише на 19 з них. «Таблична повня» настає 22 і 21 березня, але «ніколи» не 20, лише 19-го березня. Та ця повня не є весняною. Наступна, через 30 діб, – 18 квітня. І якщо це неділя, то Пасху «автоматично», «щоб не святкувати разом з євреями», переносять на неділю наступну, а це – 25 квітня.

Як у католиків, так і в православних межі ті ж самі. Але коли дати юліанського календаря «спроєктовано» на григоріанський, то кажемо: «теоретичне» «православне» весняне рівнодення – це 3 квітня. І Пасха східного обряду (у XX–XXI ст.) буває від 4 квітня до 8 травня н. ст.

§ 2. Протистояння двох стилів

ПОЛЕМІКА НАВКОЛО РЕФОРМИ

Календарна реформа 1582 р. породила бурю протестів та жорстку полеміку, зокрема серед учених. Проти неї висловилися практично всі університети Західної Європи. Ширилися твердження, нібито григоріанський календар астрономічно не обґрунтований, що це – усього лише «спотворення юліанського календаря». З'явилися чутки про близький «кінець світу», їх особливо завзято поширювали протестанти, вважаючи, що «краще розійтися з Сонцем, ніж зійтися з папою». Щоправда, сам Мартин Лютер (1483–1546) був за реформу календаря, але інші протестанти міркували інакше. Наприклад, у 1583 р. протестантський професор Лука Осіандер назвав реформу безбожною, а папу – антихристом, який забажав наказувати зорям. Водночас видатний астроном Йоганн Кеплер (1571–1630), хоча й був протестантом, виступив за реформу календаря, яку в протестантських країнах провели із запізненням на 50–100 років. Католицькі країни Європи перейшли на новий стиль практично зразу (див. Додаток X).

Не сприйняли реформу календаря і деякі російські вчені XIX–XX ст. Так, астроном Й. Медлер у 1854 р. в статті «Про реформу календаря» написав таке: «За розпорядженням Юлія Цезаря днем весняного рівнодення повинно бути 21 березня... Коли в IV столітті

нашого літочислення цей календар був прийнятий, то на Нікейському соборі постановили: 1. Оскільки весняне рівнодення змістилося в той час на 18-те березня, то викинути три дні...». Згодом, у 1939 р., це ж повторить автор підручника з астрономії *Б. М. Хлостін*: «В 325 р. ...календар був прийнятий на Нікейському соборі православною церквою, причому в цьому році (за $325 + 46 = 371$ рік) помилка нагромадилася в 3 доби... Собор виправив помилку, наказавши викинути 3 доби і вважати 18 березня 21-м числом, але не усунув її причини, і з часом ця похибка знову з'явилася і почала зростати...»

Звичайно, все це – суцільні домисли (хоча й дуже вчених людей). Нікейський собор нікуди весняного рівнодення не пересував, бо воно 18 березня тоді ще й не досягало. Навпаки, *Птолемей* в «Альмагесті» вважав датою весняного рівнодення 22 березня, а точні, сучасні обчислення доводять, що в час Нікейського собору воно випадало на 20 березня. Тож і твердження, нібито Нікейський собор викидав якісь дні з лічби (тобто реформував календар) безпідставні.

**Менделєєв
і Болотов**

Ще два визначні авторитети, кожен у своїй царині, сприяли поширенню хибних уявлень щодо григоріанської реформи та щодо цінності юліанської календарної системи. Хімік *Д. І. Менделєєв* (1834–1907) при обговоренні питання про календарну реформу в Росії у 1899 р. висловився так: «Але при запровадженні цього григоріанського стилю (в 1582 р.) зробили похибку в лічбі початку (яка обумовлена як недостатнім знанням про справжню тривалість року, так і поправкою лише з часу Нікейського собору), а саме: у 1582 р. похибка юліанського (колишнього для Західної Європи) стилю від справжньої лічби років була рівною $-0,00781 \times 1582 = -12,355$ доби, а папа Григорій XIII увів поправку всього на 10 діб, тобто помножив усілякі непорозуміння, і питання календаря ускладнилися, а не спростилися, якщо в лічбі років виходити від Різдва Христового».

Як бачимо, Менделєєв не збагнув суті реформи 1582 р., завданням якої було – повернути весняне рівнодення «на своє місце», на 21 березня, де воно (нібито!) було в час Нікейського собору, коли встановлювали правила святкування християнської Пасхи.

Тоді ж, у 1899 р., на засіданнях Комісії з питання реформи календаря відомий спеціаліст із церковної історії *В. В. Болотов* заявив аж так: «Григоріанська реформа не має для себе не лише оправдання,

але навіть виправдання... Сам я скасування юліанського стилю в Росії вважаю зовсім небажаним. Я і далі залишаюся рішучим шанувальником календаря юліанського. Його надзвичайна простота становить його наукову перевагу перед будь-якими іншими календарними напрямками. Вважаю, що культурна місія Росії з цього питання полягає в тому, щоб ще упродовж декількох століть притримати прижитті юліанський календар і тим самим полегшити для західних народів повернення від непотрібної нікому григоріанської реформи до незіпсованого старого стилю».

Звичайно, це – хибна думка. Юліанський календар є непоганою «лінійкою» для вимірювання часу усього лише упродовж кількох століть (див. рис. 27). Як вже сказано вище, неможливо уявити собі, щоб людина, безперервно підвищуючи рівень свого технологічного розвитку, відмовилася від розробки та використання для своїх потреб такої одиниці лічби часу, яка адекватна її астрономічному прообразу. А з цієї точки зору григоріанський календар, як висловився недавно американський астроном *Г. Мойєр*, «є цілком задовільним компромісом між необхідною точністю і вкрай бажаною простотою».

**Дивовижне
засліплення**

До наведених вище слів можна б долучити ще й тоді ж сказане *Є. Предтеченським* (у 1892 р.): «На нещастя, ледве збагнувши структуру Александрійського канона і зрозумівши, може, зовсім не як належить, західні пасхалісти невдовзі забажали бути реформаторами і само впевнено взялися за виправлення прекрасно виконаної праці».

Можемо сказати: сто чи й більше років тому, за відсутності в багатьох відношеннях певної інформації та належного аналізу, таким заявам можна було б не дуже дивуватися. Але тепер! То тут, то там з'являються публікації, в яких заново критикують сучасний календар та безперервно нагадують, що «Хто після знайденої Істини дошукується ще чогось, той шукає брехні», що «Визначення собору 1583 р. звучить: «Хто дотримується григоріанської Пасхалії безбожних астрономів, той нехай буде анафемі відданий». Бо, мовляв, «юліанський календар завжди є надійним якорем, що втримує православних від поглинення світом інославним». Що «введений папою календар... мав на меті підкорення латинському Риму усього православного Сходу».

Архієпископ Серафим (Соболев) написав навіть таке: «З усіх наведених нами канонічних правил ясне і те, в який великий гріх впали

католики, відкинувши святі канони, які не дозволяли нам святкувати Пасху одночасно з Пасхою іудейською. Цей гріх хули на Духа Святого, який не прощається Богом ні в цьому, ні в майбутньому житті. Бо через святі канони говорить Сам Бог Дух Святий, бо канонічні, як і догматичні постанови Вселенських Соборів приймалися згідно зі словами Божественного Писання: «Бо зволилось Духові Святому і нам» (Дії 15:28). І не для того Божественний Дух, спільно з Апостолами, Вселенськими Соборами і святими Отцями, встановлював канонічні істини, щоб ми їх згодом виправляли і скасовували, як нібито недосконалі та помилкові» («Разорвать экуменическое кольцо», М., 1998, с. 88).

Ми дізнаємося також, що на Соборі Східних Церков 1583 р. було закликано православних «твердо і несхибно, навіть до пролиття своєї крові, держатися юліанської Пасхалії», що «Вселенський Патріарх Кирилл V у своєму Окружному посланні в 1756 р. поклав на всіх християн, які прийняли новий стиль, страшні прокляття на тимчасове земне і вічне життя», бо ж «прийняття нового стилю – це найважчий гріх». Мовляв, і на Всеросійському Церковному Соборі 1917–1918 рр. доповідач Д. Лебедев «в силу науково-астрономічних і церковно-канонічних даних засвідчив згубність будь-якого зближення з григоріанським стилем, віддаючи безумовну перевагу старому юліанському стилю».

Нарешті, звідти ж дізнаємося, нібито «новий стиль, як засвідчують наукові дані, містить у собі більші дефекти і, принаймні, є дальшим від істини, ніж старий стиль». Що нібито «помилка нашої пасхалії – таблиць місячних змін – не перевищує трьох годин за 1200 років» і... «наша пасхалія, що була складена в IV ст. і з того часу не була жодного разу виправлена, донині безпомилково вказує фази Місяця і час святкування Пасхи іудейської».

Отже, святкування Пасхи по-католицьки – це «дело крайнего бесчиния и отход от Апостольской верности». Саме питання про календар – «вопрос веры и весьма важнейший». Григоріанський же календар «является исторически вредным, оказывается астрономически ненужным».

Старий стиль
і «космічна
гармонія»

Архимандрит Рафаїл (див. кн. «Християнство и модернизм», М., 1999) з великим піднесенням протиставив юліанський календар григоріанському. Мовляв, цей перший відображає зоряний рік і є тому космоцентричним, він «вловлює пульс Всесвіту», у ньому

«звучить музыка небесних сфер», його цикл і коло є «символом вічності», він є «есхатологічним», це – «іконографічний вираз часу», «священна ікона часу», це – «включення космосу у вічність», «образ вічності на землі», «явлення вічності в часі» і т.п.

Григоріанський же календар, за архим. Рафаїлом, – «оземлений», він «прямолинійний», «утилітарний і технократичний», «позбавлений будь-якого містичного підтексту», це, мовляв, «суха бухгалтерія», він, «втративши ритмічність, став деструктуалізуючою силою», він «ігнорує космос», бо «струни космосу... в ньому порвані, залишилася лише одна, натягнута між Землею і Сонцем». І оскільки «юліанський календар орієнтований на сидеричний (зоряний) рік, а григоріанський – на тропічний, сонячний рік», то «співставляти їхню точність один відносно одного неможливо». А це, мовляв, «багато критиків юліанського календаря випускають з виду або свідомо замовчують».

Насправді увесь цей панегірик юліанському календарю, його нібито «іконографічності», – безгрунтовні домисли. Єдине їхнє оправдання – в боязні «зовнішнього світу», надія за його допомогою «втримати православних від поглинання світом інославієм» (побоювання, якщо подумати всерйоз, даремне, бо ж ніхто ніколи й нічим не замінить, скажімо, красу православного обряду!). Що ж до співставлення точності зоряного і сонячного років, то в літературі справді таких оцінок практично немає. Але – лише з тієї причини, що в цьому не було особливої потреби, оскільки зоряним календарем («у всій можливій повноті») ніхто не користувався.

Тут передусім слід зазначити, що юліанський рік запроваджено як засіб лічити дні в роках в ритмі зі змінами пір року, жодних міркувань щодо інших «ритмів космосу» тоді ні в кого не виникало. Що ж стосується лічби часу за положенням зір на небі, за їхнім сходом чи заходом, то цей спосіб є мало придатним і то лише з огляду на труднощі спостережень цих явищ (як «перших» у році чи «останніх», див. с. 30). Бо ж завдяки прецесії (с. 27) умови цього сходу чи заходу зір від століття до століття безперервно і помітно змінюються. Наприклад, перший ранковий (геліакічний) схід зорі Сіріус близько 3000 р. до н. е. наставав у день літнього сонцестояння (22 червня за н.ст.), а в наш час – на 43 доби пізніше (4 серпня).

Тому вести мову про точність зоряного календаря можна, вказуючи положення конкретної зорі відносно небесного меридіана

на момент півночі (Сонце у нижній кульмінації, «найглибше» під горизонтом). Для конкретної зорі упродовж року трапляється ситуація: «Сонце внизу, зоря – найвище» лише один раз. І це положення повторюється через кожні $T_s = 365,25636$ доби), що і є зоряним роком. Як бачимо, він перевищує тривалість року тропічного на 0,01416 доби, року юліанського – на 0,00636 доби. Тому після кожних 72 років конкретна зоря перебуває у верхній кульмінації рівно опівночі із запізненням на одну добу. Якщо ж користуватися календарем юліанським, то це запізнення настає через кожні 157 років, оскільки тривалість року цього календаря більша від справжньої і тому ближча до T_s .

Але висновок очевидний: юліанський календар, строго кажучи, не відображає належно ні змін пір року, ні повторень у положенні зір на небі. А наче корабель без капітана пливе в часі без орієнтації на яке б то не було астрономічне явище.

Архим. Рафаїл усіляко розхвалює 19-, 28- і 532-річний цикли юліанського календаря (і пасхалії), наче не знаючи про їхню неточність. Адже за кожні 19 років фази Місяця сповзають назад на 0,06135 доби, що за 532 роки (28 циклів) дає похибку 1,72 доби, за 3×532 роки – 5,15 доби. А це вже розбалансованість циклів, а не їхня «космічна гармонія»!

Образно кажучи, римо-католики і протестанти при обчисленні дати Пасхи дивляться на небо – враховують реальну астрономічну ситуацію в цілковитій відповідності з рішенням Нікейського собору 325 р. Православні ж – дивляться у книжку, в таблиці, складені понад 1500 років тому, для них реальних фаз Місяця, реального весняного рівнодення наче й не існує. І як же вони цим протиставляють себе євреям! Адже в Іудейській Пасхалії ніхто і ніякої повторюваності, циклічності у «розкладі дат» так і не відшукав (спроби такі були неодноразово). На кожен рік (!) будь-якого століття обчислення дати єврейської Пасхи проводиться окремо, останні 200 років – за формулами Гаусса (див. с. 104). У православних же – дивовижне намагання абсолютизувати, «канонізувати», надати догматичного смислу великому індиктіону («великому миротворному кругу»).

Згадані ж архиєпископом Серафимом «таблиці місячних змін» є в окремих богослужбових книгах як «лунное течение» (таку назву має і книга В. Лапшина, С.-Пб., 1879, є певний аналіз цього питання

і в книжці Є.Предтеченського «Церковное времячисление, критический обзор существующих правил определения Пасхи», С.-Пб., 1892). Однак «все добре», якщо йдеться про «внутрішню відповідність» розрахункових фаз Місяця (приймаючи значення синодичного місяця близьким до справжнього) і спостережуваних. Але ж «таблиця весняних повней» (див. Табл. 17) складена понад 1500 років тому. І саме її використовують для встановлення дати Пасхи незалежно від «лунного течення»! На жаль, вона таки НЕ «показує фази Місяця і час святкування Пасхи іудейської» «донині безпомилково», як це стверджує архиєп. Серафим. Дуже прикро: в брошурі «О православной пасхалии» (М., 1996), з одного боку, правильно вказується, що «тепер справжні повні бувають на три..., чотири дні раніше від чисел, вказуваних Пасхальними межами» (с. 11). Та, з іншого боку, у таблиці дат Пасхи (с. 18) подають дати весняної повні (табл. 17) як дати «Пасхи Иудейской» (на 1986–2001). Різниця ж між ними проілюстрована в Таблиці Г Додатка VI.

Напевне, це той випадок, коли «буква вбиває» (2 Кор. 3: 6). Абсолютизується форма (тут – боговшанування), але вихолощується ДУХ. Підгаслом «вне православия нет спасения...» Забуваючи, що «своїх знає лише Бог».

ПРИЧИНА НЕПРИЙНЯТТЯ

Нарешті, слід дати пряму відповідь на питання: чому Східна Церква не приймає григоріанського календаря? Відповідь на нього впливає зі знання деяких особливостей календаря єврейського. Як вже згадано вище, середня тривалість року єврейського календаря рівна 365,24682 доби. А тому весняне рівнодення цього календаря – весняна текуфа T – зміщується по датах календаря григоріанського вперед на одну добу за кожні 232 роки (це в 1,7 раза повільніше, ніж по тих же датах зміщується 21-ше березня юліанського календаря як умовна дата весняного рівнодення православної пасхалії). В середині I-го тисячоліття вона співпадала з 21 березня н. ст. У наш час весняна текуфа припадає на 26 березня (див. рис. 34). А тому, оскільки за кожні 19 років повня тричі трапляється між 21 і 26 березня н.ст., то вона для католиків є весняною, але для євреїв – ні. І католицька Пасха тоді буває у березні, єврейська ж – у квітні (православна Пасха «автоматично» завжди після єврейської).

Православна Церква вважає ситуацію «християнська Пасха перед єврейською» неприйнятною. Цей свій погляд вона ґрунтує на

«сьомому Апостольському правилі»: «Якщо хто єпископ або пресвітер або диякон святий день Пасхи перед весняним рівноденням з іудеями святкувати буде, нехай буде вигнаний із священного чину». Є також 1-ше правило Антіохійського собору (341 р.): «Якщо хтось... насмілиться... з іудеями звершувати Пасху, такого святий Собор вже віднині осуджує бути чужим для Церкви...» Водночас робляться посилавання і на постанови Нікейського собору.

Але, як вже було згадано, текст постанови Нікейського собору не зберігся. У посланні ж імператора Константина єпископам, які не брали в ньому участі, стверджується, що собору «здалося непристойним звершувати це найсвятіше свято за звичаєм іудеїв», бо вони «замість належного виправлення в одному і тому ж році звершують Пасху двічі». Тобто якщо за єврейським календарем 15 Нісана трапилося зразу після весняної повні, а наступний календарний рік мав 12 місяців, то чергове 15 Нісана настане вже перед весняним рівноденням. Це створює ілюзію святкування Пасхи принаймні один раз за кожні 19 років двічі на рік. Собор вирішив також усім християнам святкувати Пасху в неділю.

Є цілком переконливі докази того, що Александрійська церква зразу ж після Нікейського собору неодноразово відзначала Пасху разом з євреями, конкретно в 343, 347, 367, 370, 374 і 396 роках. І, як то кажуть, світ не завалився...

Правила, на які часто посилаються православні богослови, відтворені у XIV ст. візантійським монахом Матвієм Властаром: «Відносно нашої Пасхи необхідно звертати увагу на чотири постанови, з яких дві містяться в Апостольському правилі, а дві мають витоки з неписаного передання. Перше – ми повинні святкувати Пасху після весняного рівнодення. Друге – не святкувати її разом з іудеями в один день. Третє – святкувати не просто після рівнодення, але після першої повні, що настає після рівнодення. І четверте – після повні не інакше, як першого дня тижня» (тобто в неділю).

Аналіз цих правил показує, що лише перше з них однозначно встановлене Отцями Церкви. Друге ж у IV–VIII стт. розумілося лише в смислі «не святкувати Пасху до весняного рівнодення та в інші, крім неділі, дні, як це буває в євреїв». Але чи дотримуються самі православні сформульованих Властаром умов? Ні. Адже здебільшого православна Пасха святкується не в першу, а в другу неділю після астрономічної повні. Бо при обчисленнях дати Пасхи беруть до уваги

не реальне астрономічне явище, а готові таблиці повней у 19-річному циклі, які було складено 1500 років тому. Але ж 19-річний метонів цикл є неточним! В юліанському календарі реальні фази Місяця за кожні 310 років зсуваються на одну добу назад (від 10 числа місяця до 9 і т. д.). Сьогодні ж ця різниця сягає вже 4–5 діб. І обчислювач, скажімо, вважає, що повня випала на вівторок і Пасха буде «в першу неділю після неї». Насправді повня настала на 4 дні швидше – у п'ятницю попереднього тижня. Тож Пасха буде аж через 9 днів після реальної астрономічної повні, коли вранці на небі видно вузький серп Місяця. Лише коли фактична повня випадає на неділю-вівторок, тоді «книжна» – на четвер-суботу, і тоді-то православні святкують Пасху разом з католиками – у першу неділю після повні (щоправда, якщо це трапляється в межах від 4 по 25 квітня н.ст.!).

П'ять разів за кожні 19 років православна Пасха святкується після другої весняної повні, але й тоді, трапляється, навіть чотири рази, – в другу неділю після неї (див. Додаток VI).

Загалом же маємо визнати: це православна пасхалія повна внутрішніх суперечностей, бо такі або «не після першої повні», або «не в першу неділю». Але деякі православні богослови роблять вигляд, нібито цього не бачать.

Проте – не всі. Непримиренні слова, наведені вище, втрачають свою пригноблюючу силу, як тільки знайомимося з працями двох професорів Духовних академій РПЦ – Л. Воронова і Д. П. Огицького (журн. «Богословские труды» VII, М., 1971, с.170–211). Ось що пише перший із них: «Нікейський собор не увів... для всезагального, обов'язково вічного вжитку якусь строго визначену пасхалію як уніфіковану систему обчислень», бо «александрійська пасхалія навряд чи мислилася як вічна і незмінна». У свою чергу, Д. П. Огицький зазначив: «Твердження Властаря, нібито, згідно з канонами, християнська Пасха завжди має йти услід за іудейською, в корені помилкове». Кажучи словами Л. Воронова, йшлося лише про те, щоб у релігійному відношенні християни цілковито відмежувалися від будь-якого спілкування з синагогою.

**Результати
співставлення**

Деякі висновки, що стосуються пасхальних (а тому і календарних взагалі) проблем, можна зробити, співставляючи дати Пасхи християнської (окремо православної і католицької) та єврейської за тривалі

проміжок часу. Саме таке співставлення проведене у чотирьох таблицях Додатку VI для років 1901–2100. Знайомство з ними показує, як легко можна потрапити у «пастку статистики», поспішно узагальнюючи дані, що стосуються невеликого відрізка часу. Наприклад, співпадання Пасхи єврейської і католицької у XX ст. сталося 5 разів, а в XXI ст. – ні разу. У 19-річному циклі 1960–1978 рр. православна Пасха у чотирьох випадках з п'яти випала на першу неділю після другої весняної повні Місяця, у циклі ж 1979–1997 рр. лише двічі, інші ж три випали на другу неділю після повні. Бо і повня може настати в будь-який день тижня, і Місяць у своєму русі навколо Землі (див. рис. 8) може то пришвидшити настання повні навіть на 13 год, то на стільки ж запізнитися з нею. Тому то реальна астрономічна повня іноді випереджує табличну пасхальну (Табл. 17) аж на п'ять днів, іноді ж лише на три (див. Табл. Г Додатку VI).

Загалом із наявного в табл. А Додатку VI матеріалу, як і виявлених іншими авторами за попередні століття, можна зробити такі висновки:

1. Католицька Пасха випадала перед єврейською

у 1583–1600 рр. – 1 раз,

у 1601–1700 рр. – 10 разів (і співпала 1 раз),

у 1701–1800 рр. – 17 разів,

у 1801–1900 рр. – 15 разів (і співпала 2 рази),

у 1901–2000 рр. – 16 разів (і співпала 5 разів),

у 2001–2100 рр. – 16 разів.

2. Православна Пасха співпала з католицькою

у 1583–1600 рр. – 7 разів,

у 1801–1900 рр. – 34 рази,

у 1601–1700 рр. – 46 разів,

у 1901–2000 рр. – 26 разів,

у 1701–1800 рр. – 38 разів,

у 2001–2100 рр. – 31 раз.

3. У ті роки (див. табл. А Додатку VI), коли єврейська Пасха випадає у неділю або вівторок, православна Пасха буває у першу неділю після неї. У XX ст. так було 37 разів, у XXI ст. – 36 разів. Якщо ж єврейська Пасха випадає на четвер або суботу, то православна Пасха може бути лише в другу неділю після неї: у XX ст. це сталося 52, у XXI ст. – 54 рази. Таким чином, *повторення євангельської ситуації «Таємна Вечеря і розп'яття Ісуса Христа перед, а Його Воскресіння після 1-го дня єврейської Пасхи» у православній пасхалії неможливе.*

4. З моменту прийняття григоріанського календаря за минулі чотири століття, як сказано в п. 1, римо-католицька Пасха траплялася

і перед єврейською (по 10–17 разів за сто років), і співпадала з нею (по 1–5 разів). Але цікаве є те, що тут трапляється цілковите відтворення євангельської ситуації «розп'яття – перед, Воскресіння Христа безпосередньо після першого дня єврейської Пасхи». Конкретно у XX ст. вона повторилася 23 рази, у XXI ст. буде 19 разів.

Річ ясна, це – «обрядово-зовнішне». Бо ж суть і завдання як найбільших свят (серед них – Пасха), так і менших – допомогти людям «угору підняти серця», «народжуватися згори», тобто, як сказав Василій Великий, «підійматися від звіра до неба», – до свого Творця.

Календарна ситуація, в якій опинився християнський світ після реформи 1582 р., була і є вкрай непривабливою. Бо ж, зокрема, одні і ті ж свята на Заході і Сході відзначали в різні дні. А проте навіть вже на початку XX ст. з ініціативи Константинопольського патріарха Іоакима III представники семи Православних Церков підтвердили своє неприйняття григоріанського календаря.

Невдовзі однак, у 1923 р., скликаний Патріархом Мелетієм IV у Константинополі «Всеpravославний конгрес» прийняв рішення про перехід на новий стиль. Його й запровадив з 1 березня 1924 р. – проте лише для відзначення *нерухомих свят* – наступник Мелетія Патріарх Григорій VII. Тобто, з одного боку, було суміщено дати юліанського календаря з датами григоріанського. Однак Пасху, як і раніше, мали святкувати в день, визначений за Александрійською пасхалією, прийнявши днем весняного рівнодення 3 квітня і пасхальні межі з 4 квітня по 8 травня включно.

Цей варіант календаря з 1 жовтня 1924 р. прийняли Румунська та Елладська (Грецька) Церкви, а поступово й інші – Александрійська, Антіохійська, Американська Православна, Фінляндська, Болгарська і ін. Таким чином, у наш час старого юліанського календаря («у повному обсязі») дотримуються лише Єрусалимська, Російська та Грузинська Церкви, православні та греко-католики в Україні, а ще – в деяких Церквах (як ось у Румунській та Сербській) відбувся розкол на «старостильників» і «новостильників».

Одна з головних причин неприйняття цього варіанту така. В понеділок, що настає за неділею Всіх Святих (а це – перша неділя після П'ятидесятниці («Зелених свят»)), розпочинається піст – Петрівка,

в якому налічується від шести тижнів (коли Пасха 4 квітня) до всього одного тижня і одного дня (якщо Пасха 8 травня). За кожні 532 роки (упродовж великого індікціону) Пасха буває 8 травня чотири рази, 7 і 6 травня – по вісім разів, 5 і 4 травня – по 12 разів, 3 травня – 16 разів і 2 травня – 20 разів. За григоріанським календарем свято Петра і Павла відзначається 29 червня, отже – час від часу є така ситуація: «Пасха випала на 3 травня, перша неділя по П'ятидесятниці на 28 червня». І – в такому році Петрівки (посту) не буде! Тим більше, якщо Пасха святкується 4, 5, 6, 7 чи 8-го травня. А коли вона 2 травня, то посту лише один день (це – понеділок 28 червня, бо наступного дня – 29-го – свято Петра і Павла).

Неважко обчислити, що Петрівки не буде один раз за кожні дев'ять років. Конкретно у ХХ ст. ситуація була така:

Пасха 2 травня: 1926, 1937 і 1948 р.,
3 травня – 1959 і 1964 р., 4 травня: 1975 і 1986 р.,
5 травня – 1907, 1918 і 1929 р., 6 травня – 1945 і 1956 р.,
7 травня – не було, 8 травня – 1983 р.
На ХХІ ст. маємо: Пасха 2 травня – 2021, 2027, 2032 і 2100 р.,
3 травня – 2043, 2054 і 2081 р., 4 травня – 2059 і 2070 р.,
5 травня – 2002, 2013, 2024 і 2097 р., 6 травня – 2040 р.,
7 травня – 2051 р., 8 травня – 2078 р.

Отож деякі ревнителі православ'я ситуацію «рік без Петрівки» вважають цілковито неприйнятною. Тому доцільно заглянути в «Правила Православної Церкви» (хоча б у двотомник Никодима, єпископа Далматинсько-Істрійського, М., 1911, 1996, переклад із сербської). А там бачимо: упродовж принаймні 1200 років християнської ери світ знав *лише один* піст – Великий, передпасхальний, а ще – піст у середу й п'ятницю. І виникає питання: якби тепер заради того, «щоб усі були одно» (Ів. 17: 21), пожертвувати Петрівкою усього лише один раз за дев'ять років – хіба це не був би крок богоугодний, хіба не відповідало б це духові Євангелія?

На жаль, більше слів кажуть про те, як то буде втрачено з богослужбової практики поєднання богослужіння свята Благовіщення і Великої П'ятниці чи Воскресіння Христового. І – видаючи «земне» за «небесне», напевне, впадаючи у великий гріх гордині, забувають слова св. Августина, що «своїх знає лише Бог» і переконують усіх: «Це саме нас Він любить найбільше...»

Ближче знайомство з культурою, зокрема духовною, релігійною, народів Європи й Америки виявляє багато спільного у поглядах, навіть звичаях та обрядах, але й певні розбіжності, пояснення яким іноді знайти нелегко. Одне з питань, що привертає увагу, таке: чому римокатолики вживають для Причастя *прісний* хліб (інша назва – облатки, хестія), тоді як Східні Церкви – *квасний* (просфору)?

Це – відгомін суперечності, що є в самих Євангеліях, конкретно між першими трьома євангелістами (Матвієм, Марком і Лукою) та четвертим (Іваном). Зокрема, в Євангелії від Луки (22:7, 14) читаємо: «І настав день Опрісноків, коли пасху приносити в жертву належало. І послав Він Петра та Івана, говорячи: «Підіть і приготуйте нам пасху...» А коли настав час, сів до столу і апостоли з Ним...» В Євангелії ж від Івана (13:1) читаємо інше: відбулася Таємна Вечеря «перед святом же пасхи». Після Вечері пізньої ночі з четверга на п'ятницю Ісуса схоплено і в п'ятницю вранці приведено в преторій до Понтія Пилата. Іудеї ж «не ввійшли до преторія, щоб не опоганитись, а щоб їсти пасху» (Ів. 18:28). Суд у Пилата відбувся опівдні і «Був то ж день Приготовлення Пасхи, година була – близько шостої» (Ів. 19:14).

Тим часом з текстів Старого Заповіту однозначно впливає: свято Опрісноків, їх споживання розпочиналося одночасно із споживанням жертвовного м'яса пасхального ягняти. Отже – «чотирнадцятого дня місяця під вечір» (Левит 23:5, 6; Вихід, 12:18).

Таким чином, Західна Церква збудувала свій обряд на словах синоптиків, за якими «день опрісноків настав і Христос із апостолами спожив жертвне м'ясо з опрісноками». Східна ж Церква, услід за євангелістом Іваном, вважає, що Таємна Вечеря відбулася добою раніше, коли ще вживано хліб квасний. Тому-то перша вживає для Причастя облатки, друга – просфори. Упродовж століть ця суперечність здавалася нерозв'язною.

Є, однак, певні міркування, які наче послаблюють цю суперечність. Передовсім, як виявляється, пасхальне ягня готували і з'їдали лише ті з іудеїв, хто перебував у стінах Єрусалиму. За межами міста на вечері споживали тільки гіркі трави з опрісноками. А де відбулася Таємна Вечеря? Можливо, якраз за межами Єрусалиму! Щоправда, Христос, за євангелістом Матвієм, сказав учням: «Ідіть до такого-то в місто...» (аналогічно в Марка і Луки). Можна уявити: учні пішли

в місто Єрусалим, але згадана там людина йшла їм назустріч, бо мешкала у близькому селі. Змушує задуматися і текст стихирі «на Господи взивав я» великої вечірні Лазаревої суботи, бо ж там є таке: «Ідіть у село, що напроти, і знайдете чоловіка, який нестиме глечик води...» (Молитвослов, Рим, 1990, с. 518). А це переклад слов'янського: «**Идите въ преднюю весь...**»!

Звичайно, сьогодні туристам в Єрусалимі показують «горницю, в якій відбулася Таємна Вечеря», її назва – *сенакль*. Але це – будівля з часів 70-річного правління хрестоносців, отже – з XII ст., чи не так?

У статті «Тайна вечеря» («Новий Завіт з коментарем», Львів, 1994, с. 667) розглядаються три варіанти пояснення проблеми: 1) Ця вечеря була пасхальною, але з волі Христа відбулася на одну добу раніше (додамо: якщо вона відбулася за межами міста, то – без жертвовного м'яса, а тому приготування її не було пов'язане з принесенням жертв у храмі). 2) Вона відбулася за календарем кумранських ессенів. 3) Це була Вечеря як братнє прощання і на ній пасхальне ягня не споживалося.

Найкращим поясненням може бути друга гіпотеза. І тут передусім пригадаємо, що ессени (ессеї), які звали себе Синами Світла, були своєрідними духовними опозиціонерами до інших суспільних груп (фарисеїв та саддукеїв). Це проявлялося, зокрема, у відкиданні ними звичаю приносити кровні жертви. А це значить, що вони святкували Пасху без жертвовного м'яса. Та головне в тому, що *ессени відмовилися від традиційного місячно-сонячного календаря* і в своєму побуті та для відзначення своїх свят використовували календар сонячний.

Рік кумранського календаря складався з 364 діб, тобто рівно з 52 тижнів. Можна сказати також – із чотирьох кварталів по 91 дневі у кожному, тобто – з $12 = 4 \times 3$ місяців, причому у першому і другому місяці кварталу налічувалося по 30 діб, у третьому – 31. Новий рік і перший день кожного кварталу розпочинався в середу. На середу випадало і 15 Нісана – Пасха. Оскільки рік такого календаря був на 1,25 доби коротшим за рік тропічний (точніше, за рік календаря юліанського, про який кумраніти не могли не знати), то через кожні 22,5 року їм доводилося здійснювати вставку додаткового місяця з 28 діб. Як бачимо, така система календаря є досить стрункою і привабливою.

З того, як категорично Христос засуджував показну релігійність фарисеїв та саддукеїв (див. хоча б Матвія 16:6; 23:2, 13 – 36), можна зробити певний висновок. І ми зробимо його дуже обережно: Він і

його учні *могли* жити за «розкладом» кумранського календаря! І в цьому випадку цілком правильним буде те, що в середу вже «настав день опрісноків» і учні таки могли «приготувати Йому пасху» на четвер, і ця пасха була без жертвовного м'яса, бо ортодоксальні євреї приносили ягнят у жертву по третій годині після полудня в п'ятницю.

Загалом ця проблема, напевне, покликана вчити людей скромності і застерігає перед самовпевненістю! Важливим, напевне, є не спосіб, в який приготовано хліб Причастя, а глибинна суть того, що воно приносить кожній людині за час її проживання на Землі, до чого закликає, на що надихає і, врешті-решт, що обіцяє в майбутньому.

§ 3. ПИТАННЯ ПРО НОВУ РЕФОРМУ

Про що йде мова

Сьогодні наш календар з астрономічної точки зору є досить точним (середня тривалість року григоріанського календаря довша від тропічного року усього на 26 с, і помилка в одну добу в ньому накопичується за 3000 років!) і, по суті, не вимагає ніяких змін. Проте з цілого ряду причин його реформа була б цілком виправданою. При цьому, говорячи про реформу, мають на увазі не зміну типу календаря і не введення нового способу обчислення високосних років. Йдеться лише про перегрупування днів у році, щоб вирівняти довжину місяців, кварталів, півріч, ввести такий порядок лічби днів, при якому новий рік починався б в один і той же день (наприклад, у неділю).

Протягом останніх 150 років уже багато разів обговорено найрізноманітніші проекти реформи календаря. У 1923 р. при Лізі Націй було створено спеціальний комітет у справах календарної реформи, який розглянув декілька сотень проектів. Після Другої світової війни цю справу передано в руки Економічної і Соціальної Ради ООН. Який же вигляд міг би мати майбутній календар?

Два типові проекти

Хоча проектів його багато, суть справи зводиться до вибору між двома типами календарів: 13-місячним і 12-місячним. Перший з них у 1849 р. запропонував французький філософ Огюст Конт (1798–1857). Це дуже простий і доступний календар, у ньому кожен з місяців має 28 днів і ділиться на чотири тижні. Кожен місяць починається з неділі і закінчується в суботу. Один день у році залишається без назви; його вставляли б після суботи останнього 13-го місяця, перед новим

роком, як додатковий день відпочинку. У високосному році такий же день відпочинку без назви Огюст Конт запропонував вставляти після суботи шостого місяця.

Проте 13-місячний календар мав би ряд істотних недоліків хоча б тому, що при поділі року на квартали доводилося б ділити місяці. Тому паралельно розглядають інший варіант календаря, який налічує 12 місяців і поділяється на чотири квартали по 91 дню в кожному. Перший місяць кварталу має 31 день, два інші – по 30. Перше число року і кварталу припадає на неділю, кожен квартал закінчується суботою і налічує 13 тижнів. У кожному місяці – 26 робочих днів. У простому році один день без назви як міжнародне свято миру і дружби вставляли б після 30 грудня, а у високосному році ще один святковий «день високосного року» – після 30 червня (табл. 18). Цей календар запропонував у 1888 р. французький астроном Гюстав Армелін.

ПРО БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ ТЕЧІЇ ДНІВ

Проект календаря було схвалено багатьма державами. Проте Генеральна Асамблея ООН відкладає його остаточний розгляд і затвердження.

Справа з тому, що з введенням нового календаря не буде неперервної зміни днів тижня при переході від одного року до іншого, а це турбує окремих представників релігійних культів. Бо хоча магометани святкують п'ятницю, іудаїсти – суботу, а християни – неділю, в усіх є певні цикли свят і постів, тісно пов'язаних з днями тижня, з їх неперервним обліком «на грані» двох років, при переході від одного року до наступного.

Таблиця 19

Всесвітній календар (проект)

День тижня	Січень		Лютий		Березень		
	Квітень	Липень	Травень	Серпень	Червень	Вересень	
	Жовтень	Листопад	Грудень	Лютий	Травень	Серпень	
Неділя	1	8 15 22 29	–	5 12 19 26	–	3 10 17 24	
Понеділок	2	9 16 23 30	–	6 13 20 27	–	4 11 18 25	
Вівторок	3	10 17 24 31	–	7 14 21 28	–	5 12 19 26	
Середа	4	11 18 25	–	1 8 15 22 29	–	6 13 20 27	
Четвер	5	12 19 26	–	2 9 16 23 30	–	7 14 21 28	
П'ятниця	6	13 20 27	–	3 10 17 24	–	1 8 15 22 29	
Субота	7	14 21 28	–	4 11 18 25	–	2 9 16 23 30	
	* День високосного року після 30 червня						*
	** День миру і дружби народів – щорічне міжнародне свято після 30 грудня						**

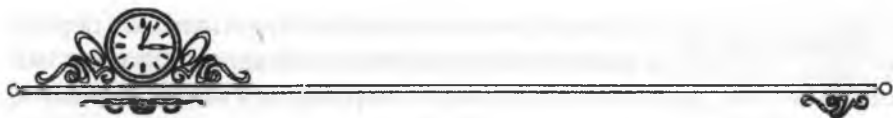
ПОЗИЦІЯ ЦЕРКВИ

Зауважимо, що ставлення християнської церкви до можливої реформи календаря поступово змінюється. Так, Другий Ватиканський собор 4 грудня 1963 р. більшістю голосів (2057 проти 4) заявив: «Собор не заперечує проти встановлення дня Пасхи на якийсь конкретний день недільний за григоріанським календарем... Собор не заперечує також проти наміру ввести у громадянському суспільстві вічний календар». Щоправда, далі з'ясовується, що церква не має нічого проти таких вічних календарів, «які зберігають і захищають семиденний тиждень з недільним днем, без вводу додаткових днів поза тижнями і без порушення послідовності тижнів, хіба що несподівано виникнуть дуже поважні причини, про які апостольський престол повинен буде зробити висновок». Звідси випливає, що таким вічним календарем, який був би додатним для католицької церкви, календар Армеліна аж ніяк не може бути, бо ж він порушує оту послідовність тижнів...

До речі, ще перед григоріанською реформою календаря висловлювалися пропозиції закріпити Пасху за певною датою – неділею, найближчою до 25 березня. Астроном М. Местлін у своїй рецензії на григоріанський календар теж висловився за фіксацію дня Пасхи, тієї ж думки дотримувалися фізик Д. Бернуллі, астрономи Ж. Б. Деламбр та інші. В наш час обговорюють такий варіант: християнська Пасха в неділю після другої суботи квітня. Отже, її межі були б 9–15 квітня включно.

В останні роки на рівні ООН проблему реформи календаря визнано неактуальною, і тому нових варіантів календаря взагалі не приймають до розгляду.





ЧАСТИНА IV. НА РОЗДОРІЖЖЯХ ІСТОРІЇ

Розділ 8. РУСЛО Ж ПОДІЙ – ЄДИНЕ!

Радіо, телеграф і телебачення сповіщають сьогодні увесь світ про події, які відбулися у тій чи іншій країні, в містах і селищах, у далеких полярних експедиціях і на борту космічних кораблів. З плином часу ці події рядок за рядком вкладаються на сторінках єдиної всесвітньої історії.

Перші ж її сторінки нещадно пошматував стрімкий вітер часу, розсіявши їх по безкрайніх просторах планети. На тисячі років вони були поховані під товстим шаром руїн, що залишилися від могутніх колись держав. І лише недавно деякі з них вдалося віднайти, розшифрувати дивні клинописні знаки та ієрогліфи.

Записуючи найвизначніші події свого часу, укладачі давніх хронік іноді звертали увагу і на вигляд зоряного неба, залишали в них згадку про сонячне або місячне затемнення, положення планет тощо. Це і допомогло значною мірою датувати події, звести історію багатьох окремих народів у єдине русло. Тут не обійшлося і без допомоги фізиків, які методом радіоактивного аналізу визначали вік викопних решток з похибкою ± 200 років. Астрономи, зі свого боку, провели величезну кількість обчислень і дали історикам таблиці усіх затемнень, що спостерігалися на Землі за останні 3500 років (усього близько 8000 сонячних і 5000 місячних затемнень). Порівнюючи обчислену дату затемнення зі згадкою про нього у літописі, історики ототожнювали дату літописця з нашим літочисленням і тим самим визначали еру, якою користувався літописець.

§ 1. «Хай остерігається покупець...»

Рік не завжди був роком. Відомий спеціаліст із проблем хронології Е. Бікерман (США) у своїй праці «Хронологія давнього світу» (1969 р.) зазначив: «Одиниці вимірювання часу повторюються знову

і знову і завжди однакові: один день подібний до іншого. Лише події – народження і смерть, добрий або поганий урожай – виділяють одиниці часу, роблячи їх неоднаковими за значенням і, таким чином, такими, що запам'ятовуються. Тому хронографія (хронологічний виклад подій) – метод встановлення часових інтервалів між подіями, а також подіями і теперішнім часом – відрізняється від науки про календарі, що має справу зі стандартними одиницями часу... Абсолютна хронологія запозичує поняття «рік» з календаря, але хронологічний рік – це одиниця виміру історії, тобто ланка в ланцюгу років, позначених іншим способом. Це наскрізне позначення і відрізняє хронологічний рік від календарного».

Звичайно, в наш час між календарною і хронологічною лічбою часу є певна гармонія; наш рік, яким користуємося в щоденному житті, з достатньо високою точністю узгоджений зі зміною пір року, тобто з астрономічною лічбою часу. Проте ця гармонія була відсутньою в далекому минулому. Причиною цього була передовсім недосконалість календарів як «інструментів» для лічби проміжків часу. Тому Е. Бікерман і висловив такий афоризм: «Календар – це така річ, яку не в змозі пояснити ні логіка, ні астрономія».

Аж до різниці
в назвах

Справді, у давньогрецькій мові робили різницю між роком як річним циклом зміни пір року і громадянським роком, тривалість якого встановлювали цілком довільно. Так, якщо урядовець, іменем якого позначали рік (епонім), був на посаді лише шість місяців, то і громадянський рік мав таку ж тривалість – він був шестимісячним. Така ж традиція існувала і в Вавилоні. Е. Бікерман зазначив: «Лише за Цезаря під впливом астрології свято Нового року набуло самостійного значення часової відмітки початку року і, таким чином, поклато початок нашому громадянському року і нашим новорічним святкам».

Тим часом події історії Близького Сходу, Греції і Риму пов'язані в основному з тим чи іншим епонімічним роком (за правлінням архонтів у Греції, консулів у Римі). Тому передовсім виникала проблема: правильно встановити послідовність правління посадових осіб і, далі, встановити віддаленість хоча б декількох конкретних епонімічних років від нашого часу. Таке завдання було дуже складним. Бо ж наявні списки архонтів елліністичної епохи відрізняються один від одного і всі вони однаковою мірою недостовірні.

Е. Бікерман писав: «Кількість афінських архонтів, для яких встановлені юліанські дати після 290 р. до н.е., є дуже малою... Укладачі могли спотворювати списки або ж придумувати епонімів». Самі ж правителі могли з тої чи іншої причини «заднім числом» зміщувати дату початку свого правління. Наприклад, Карл II, король Англії, зійшов на престол 29 травня 1660 р., проте роки його правління відлічували від дати страти Карла I – 30 січня 1649 р. Списки римських консулів вважають надійними, почавши з 300 р. до н. е.

Висновок очевидний: «для дат грецької історії і для римських доюліанських дат... є змога встановити хіба що рік юліанського календаря, рідше – пору року певної події. Для Близького Сходу межі допустимої похибки швидко зростають в міру того, як заглиблюємося у віки далі, ніж 900 р. до н. е.» Загалом же «кожен, хто намагається переводити давні датування у дати календаря нашого, має пам'ятати юридичне правило *caveat emptor* – «хай остерегається покупець».

Чи ж антична античність?

«Вся давня і ранньосередньовічна історія людства є творінням епохи Відродження» – таку думку висловив ще на початку ХХ ст. російський громадський діяч М. О. Морозов (1854–1946), який пробув у Шліссельбурзькій фортеці-тюрмі 24 роки. За Морозовим, те, що ми сприймаємо за античну літературу, – це підробка XII–XIV стт. Описані ж у Євангеліях події він «переніс» на 368 р.!

А вже зовсім недавно, у 80-х роках, московські вчені М. М. Постніков і А. Т. Фоменко в історії Римської імперії виявили певні паралелізмів подій, як і те, що тривалості правління римських імператорів майже «дублюють» послідовності правління імператорів середньовіччя і раннього нового часу. Звідси згадані вчені зробили висновок: ніякої Римської імперії не було, всю ж римську історію, мовляв, придумали діячі епохи Відродження, імена римських імператорів – це псевдоніми імператорів Германської імперії, а всі грецькі та римські пам'ятники – писемні й архітектурні – сфальсифіковані в середньовіччі. У декількох статтях-відповідях, зокрема, Є. С. Голубцової та Ю. А. Завенягіна, дані докази правильності загальноприйнятої хронології.

Одним із питань дискусії було таке: «коли був створений «Альмагест» Птолемея?» – у II чи в XV ст. н.е. Звичайно, прийнято до уваги, що цю астрономічну енциклопедію античного світу часто згадують арабські астрономи X–XII ст. Але автентичність «Альмагеста»

доведено іншим шляхом: за даними щодо положень зір у каталозі Птолемея і – за тривалістю пір року, вказаних в «Альмагесті».

Отже, про те, що окремі (близькі) зорі зміщуються на їх загальному тлі, стало відомо лише з 1718 р., коли це явище відкрив Е. Галлей. Тож неможливо, щоб навіть дуже освічена людина у XV (чи XVI) ст. могла підробити згаданий каталог, знаючи і про сам факт зміщення зір, і про конкретні зорі – те, в який бік і з якою кутовою швидкістю вони зміщуються. І друге. В «Альмагесті» засвідчено тривалість весни 94,5 доби і літа 92,5 доби. Але, як про це йшла мова вище (с. 45), завдяки повільному обертанню великої осі еліпса земної орбіти відносно «нерухомих» зір та явищу прецесії у наш час тривалість весни і літа дорівнює відповідно 92,8 та 93,6 доби. В часи Птолемея якраз і повинні були мати вказані вище значення тривалості пір року, і підробити їх ніхто б не міг.

Отже, визнавши надзвичайно цікавою і корисною всю цю дискусію, можемо не сумніватися в тому, що *античність антична*, тобто що в хронологічній послідовності подій вона «на своєму місці».

Хаос стилів у Європі

Взагалі календарний стиль – це певна традиція вести лічбу року від якоїсь конкретної календарної дати. Відносно цього у середньовічній Європі панувало найжахливіше безладдя: різні країни в різний час (а іноді й одночасно) починали відрахунок днів нового року від 25 грудня, 1 січня, 1 березня, 25 березня, з дня Пасхи і від 1 вересня...

Так, лічбу днів у році від «Різдва Христового» (від 25 грудня) в Римі вели з IV ст. н. е., у Франції – з VIII і до кінця X ст., в Німеччині – з IX ст., причому в масштабах усієї країни початок року на 25 грудня було перенесено у 1310 р.

Початок року від 1 березня вживали обчислювачі дат християнської Пасхи вже в III ст. н. е., цей спосіб відліку поступово поширювався на ряд країн Європи; зокрема, з VI ст. його використовували у Франції, Венеції та ін.

Великою популярністю користувався в Європі *благовіщенський стиль* (*ab incarnatio Domini* – від «втілення Господа» – з 25 березня). Він існував у двох варіантах. Так, у Флоренції рік розпочинали 25 березня після того, як рік з таким же позначенням вже розпочався в інших місцях, де вживали інші стилі. У Пізі позначення року також змінювали 25 березня, але на 12 місяців раніше, ніж у Флоренції.

Папська канцелярія в Римі у XII і на початку XIII ст. використовувала благовіщенський стиль флорентійського типу, хоча в її документах того часу зустрічається і різдвяний стиль, якого вона дотримувалася раніше, до середини X ст. У перші десятиліття XII ст. у папських документах зустрічається благовіщенський стиль пізанського типу. Потім, приблизно наприкінці другого десятиліття XIII ст., знову різдвяний стиль.

Благовіщенський стиль використовували в Англії аж до 1753 р., у Франції – в IX і X ст., у другій половині XI ст. його тут було замінено пасхальним (з початком року зі «страстної суботи»), але ще довгий час в деяких регіонах Франції зберігався благовіщенський стиль. Пасхальний стиль в XIV ст. широко використовували у багатьох містах Німеччини.

У південній частині Італії (наприклад, у Неаполі) ще з візантійських часів початок року відлічували з 1 вересня. У Росії цей стиль використовували з 1493 по 1700 р.

Початок року з 1 січня вживали у документах Священної Римської імперії з XIII – XIV ст., в Іспанії – з 1556 р., у Данії та Швеції – з 1559 р., у Франції – з 1563 р., в Нідерландах – з 1575 р., у Шотландії – з 1600 р., в Німеччині – з 1691 р., у Венеції – з 1797 р., в документах папської канцелярії початок року перенесено на 1 січня з 1691 р.

Зорієнтуватися у цьому хаосі стилів було б неможливо, якби автори того чи іншого документа поряд із датою не вказували інших елементів датування – кіл Сонця, кіл Місяця (точніше, «золотих чисел», тобто кіл Місяця в александрійському обліку) та індіктів.

**Помилка
ФЕЙХТВАНГЕРА**

Доводиться бути уважним і при читанні нової не лише наукової, а й художньої літератури. За приклад візьмемо датування подій, описаних Л. Фейхтвангером в «Іудейській війні» (т. VII, М., 1965). На с. 315 написано: «23 квітня, тобто 10 Нісана за єврейським численням, виступили вони (римські воїни – І. К.) з Кесарії. 25-го стали табором... перед Єрусалимом... І коли 14 Нісана, напередодні свята в день пасхальної вечері, останні паломники досягли міста, за ними вже на висотах з'явився римський передовий загін». Далі вказано, що «загибель храму звершилася 29 серпня 823 р. після заснування Рима міста, 9 Аба 3830 за єврейським календарем, і 9 ж Аба зруйнований

Навуходоносором перший храм». І ще: «25 вересня, через місяць після початку облоги, впало Верхнє місто».

А ось як датує ті ж події їх очевидець Йосиф Флавій (бл. 37–95 рр. н. е.). У його книжці «Про війну іудейську» вказано, що «при настанні свята опрісноків, місяця Ксанфіка в 14-й день» Тіт підійшов до Єрусалиму. Що «Римляни, почавши будівництво валів місяця Артемізія в вторийнадесять день...», «у 8-й день місяця Лоя завершили», після чого «настав трагічний день, п'ятийнадесять місяця Лоя... воїн... кинув вогонь...» у храм. І – «взятий був Єрусалим у другий рік самодержавствування Веспасіанового, місяця Горпеія у 8-й день».

Флавій використав більш відомі тоді македонські назви місяців. Обидва календарі влітку мають однакову кількість днів у місяцях, і якщо Нісан – це Ксандикос, то 2-й місяць (Ійяр) – це Артемісійос, 5-й (Ав) – Лойос і 6-й (Елул) – Горпеос. Слід ще уточнити, про який рік йдеться. 823 р. «від заснування Рима» почався 21 квітня 70 р. н. е., рік єврейської ери 3830 – це також 70 р. н. е. (= 3830 – 3760), який розпочався 5 вересня ст. ст. 69 р. і тривав до 24 вересня 70 р.

Тепер знаходимо, на який день юліанського календаря випало в 70 р. 14 Нісана = 14 Ксандикоса, після чого можна зіставити й інші дати. Обчислення за формулами Гаусса дає дату 15 Нісана 14 квітня. Отже, 10 Нісана відповідало не 23, а лише 9 квітня 70 р. Далі, від 10 Нісана до 9 Ава налічується всього 117 днів, так що 9 Ава припало тоді на 4 серпня за юліанським календарем, але аж ніяк не на 29. Тим часом Флавій написав, що храм було підпалено не 9, а 15 Лойоса, а це 10 серпня. Також знаходимо, що 10 Горпеоса – це 4 вересня 70 р.

І, нарешті, якщо датою «храм був знищений вогнем 9 Ава» зафіксовано намагання підкреслити співпадання із зруйнуванням Навуходоносором першого храму (про що каже і Фейхтвангер), то й тут є неузгодження. Адже не в 9-й день, а «п'ятого місяця, сьомого дня місяця... прийшов до Єрусалиму Невузар'адан... І спалив дім Господній...» (II кн. Царів 25:8, 9).

При обговоренні цієї ж дати зробив помилку і А. Некрасов («Православный собеседник», 1884, II, с. 151), перевівши дату 9 Ава з 4-го серпня на 23 липня, вважаючи, мабуть, що перша відповідає григоріанському календареві, і застосовуючи правило переходу (віднімаючи 12 діб), яке було вірним лише у XIX ст. Насправді ж у I ст. н. е. 4-му серпня ст. ст. відповідало б 2-ге серпня н. ст.

**Помилка
Робінзона Крузо**

На закінчення звернемо увагу на помилку, що її припустився англійський письменник Даніель Дефо (1660–1731) у «Робінзоні Крузо». Герой твору, який потрапляє на безлюдний острів і мужньо переборює всі труднощі, у своєму щоденнику записує, що «11 листопада (1659 р.) була неділя». Насправді ж, як можна перекоонатися за допомогою Додатка 1, 11 листопада 1659 р. за юліанським календарем була п'ятниця. Але вдумливий читач може зауважити, що, оскільки подія відбувається через 77 років після введення нового стилю, то, можливо, лічбу часу Робінзон Крузо веде за григоріанським календарем! Та, як це видно з Додатка 1, і за новим стилем згаданий календарній даті відповідає не неділя, а вівторок. Для остаточного з'ясування цього питання слід пригадати, що в протестантській Англії григоріанський календар було запроваджено лише у 1752 р., через 21 рік після смерті Д. Дефо. Отже, письменник описував події за юліанським календарем і повинен був зазначити: «11 була п'ятниця...»

§ 2. «Було знамення на небі...»

**Допомогла
«ЦАРИЦЯ НЕБА»**

Важливу роль в упорядкуванні вавилонської історії зіграв запис спостережень планети Венера. Серед руїн вавилонської бібліотеки царя Ашурбанипала знайдено таблички, що містять записи спостережень цієї планети (вавилонці називали її Нін-дар-анна – цариця неба) протягом 21 року. Ось один із текстів: «У місяці абу на шостий день Нін-дар-анна з'являється на сході... До першого дня нісанну вона стоїть на сході, на одинадцятий день вона зникає. Три місяці вона відсутня на небі, на одинадцятий день дузу Нін-дар-анна спалахує на заході. У державі буде війна; урожай буде багатим». Спостереження проведено у час царювання Амісадуґи, передостаннього з одинадцяти царів так званої першої вавилонської династії, шостим царем якої був відомий Хаммурапі.

Але коли правила ця династія? Про це історики не могли сказати нічого конкретного. Тому вони покладали великі надії на розшифрування згаданих вище записів про спостереження за Венерою і... не помилилися.

Справді, адже дати цих спостережень подано за місячним календарем. Інакше кажучи, у текстах фази Венери показано в залежності від фаз Місяця. Зокрема, в одному з текстів зазначено, що у шостому році (правління царя Амісадуґи) на 26 день місяця арахсама Венера

зникла на заході і на третій день місяця кисліву знову з'явилася на сході. Тут мова йде про нижнє сполучення планети з Сонцем: у цей момент Земля, Венера і Сонце перебувають практично на одній прямій. Але ж саме тоді, в перший день місяця кисліву настав і новий Місяць, тобто Земля, Місяць і Сонце також зайняли аналогічне положення. Інакше кажучи, у згаданий момент небесні координати як Венери, так і Місяця були дуже близькими до координат Сонця.

Обчислення, проведені астрономами, показали, що таке явище спостерігалось 23 січня 1971 р. до н. е., а потім повторювалося (проте з гіршим збіганням взаємного положення Венери і Місяця) через кожні 56 і 64 роки. Черговий найкращий збіг настав 25 грудня 1641 р. до н. е.

Врахувавши деякі археологічні дані, історики дійшли висновку, що шостий рік царювання Амісадуґи припадав на 1641 р. до н. е. Звідси випливало, що вся перша вавилонська династія правила з 1894 по 1595 р. до н. е., а шостий цар цієї династії Хаммурапі – з 1792 по 1750 р. до н. е. Завдяки цьому вдалося упорядкувати й датування подій ассирійської історії, бо сучасником Хаммурапі був цар Ассирії Шамшіадад I.

**Роки впорядкував
Сиріус**

Сьогодні ми так і не можемо сказати напевне, скільки тисячоліть – три, чотири чи навіть більше – існувала давньоєгипетська цивілізація. Близько 300 р. до н. е. єгипетський жрець Манефон написав грецькою мовою історію Єгипту, вклавши її у проміжок 3912 років. Манефон склав список царів Єгипту – усього 31 династію. На відміну від вавилонських династій, які часто перекидалися, у Єгипті, за незначними винятками, династії царів змінювалися послідовно, одна за одною. Уточнивши роки правління однієї з них, можна було упорядкувати датування подій історії Єгипту в цілому.

Проте у давньоєгипетських папірусах дуже мало записів астрономічного характеру. Особливо дивно, що серед величезної кількості писемних документів Стародавнього Єгипту у них є лише одна (і то сумнівна) згадка про часткове сонячне затемнення 610 р. до н. е.

І все ж «опорні пункти» для декількох періодів єгипетської історії вдалося встановити саме завдяки згадкам про астрономічні явища. У так званому Кахунському папірусі згадано, що у сьомий рік царювання Сенусерта III (XII династія) схід Сиріуса святкували у 16-й день восьмого місяця (тобто у 225 день року).

Римський письменник III ст. н. е. Цензорін відзначив, що Сиріус зійшов у день єгипетського Нового року в 139 р. н. е. Як уже згадувалося, єгипетський рік мав 365 днів, тому за кожні чотири роки початок цього року пересувався на один день назад відносно дат юліанського календаря, а за 1460 років єгипетський Новий рік, обійшовши усі дні юліанського календаря, знову збігався з днем першого геліакічного сходу Сиріуса. Відраховуючи проміжки часу по 1460 років назад, знаходимо, що перед 139 р. н. е. це мало місце у 1321, 2781, 4241 і т. д. роках до н. е.

Беручи до уваги археологічні дані, можна прийняти, що найближчою до XII династії буде дата 2781 р. до н. е. На час царювання Сенусерта III початок єгипетського календарного року пересунувся на 225 днів. Отже, від дати 2781 р. до н. е. минуло $(225 \times 4 = 900)$ 900 років. Звідси випливає, що сьомий рік царювання Сенусерта III – це $(2781 - 900 = 1881)$ 1881 р. до н. е. Відомо, що попередні царі цієї династії правили Єгиптом протягом 119 років. Отже, початок династії припадає на 2000 р. до н. е., а її царювання закінчилося у 1788 р. до н. е. Аналогічно визначили, що царі XVIII династії почали управляти Єгиптом з 1584 р. до н. е.

В анналах царя Тутмосіса III сказано, що на 23-му році його царювання в 21-й день дев'ятого місяця за єгипетським календарем настав новий Місяць (точніше, неоменія). Обчислення показали, що це було 21 травня 1503 р. до н. е. (інші дати, віддалені від цієї на 19 років, неприйнятні, бо тоді порушується загальна схема правління царів і династій). Згадана дата цілком узгоджується і з розшифровкою так званого папіруса Еберса, за яким початок єгипетського року у 1550 р. до н. е. настав 3 вересня, а 21-й день дев'ятого місяця припав на 21 травня.

До наших часів збереглося чимало «дипломатичних документів» – листування фараона з іншими царями країн Сходу. Це дозволило встановити відповідні «опорні пункти» і в хронології інших народів.

Помилка Геродота

А ось як допомогли уточнити дати певних подій згадки про затемнення Сонця і Місяця. Передусім – про помилку, що її припустився відомий грецький історик Геродот (бл. 485–427 рр. до н. е.).

У VII ст. до н. е. Малу Азію вздовж ріки Галіс (тепер Кизил-Ірмак) поділили дві могутні на той час держави – Лідія та Мідія. Згодом між ними розпочалася війна. Закінчилася ж вона, як пише Геродот, так:

«П'ять років тривала ця війна, причому верх брали то мідяни, то лідійці... і на шостий рік під час одної битви раптово день перетворився на ніч... Це затемнення передбачив іонянам Фалес Мілетський і навіть точно визначив рік, у який воно настало... Коли лідійці і мідяни побачили, що день перетворився на ніч, то припинили битву і спішно уклали мир».

Геродот складав свою «історію» через 150 років після того, як ця подія відбулася. І з незрозумілих причин пов'язав її з іншим затемненням, що сталося 30 вересня 610 р. до н. е. Смуга цього повного затемнення простяглася (орієнтовно) через міста Щецін (Польща), Львів, Ростов-на-Дону, а у місці битви на річці Галіс (а тим більше у Греції) воно було лише частковим. Насправді ж згадана битва відбулася у 585 р. до н. е. Саме тоді, 28 травня 585 р. до н. е., смуга повного сонячного затемнення перетнула Піреней, Італію, Грецію і Малу Азію. У місці битви повне затемнення настало за 45 хв перед заходом Сонця.

Помилково об'єднавши ці два затемнення і віднісши їх до 610 р. до н. е., Геродот неправильно датував ряд подій, що відбулися у Малій Азії та Греції в VII – VI ст. до н. е., безпідставно сумістив діяльність багатьох історичних постатей різних поколінь. Цей клубок історичних суперечностей і допомогли розплутати астрономи своїми обрахунками.

Описуючи ту ж битву між лідійцями і мідянами, римський письменник Марк Ціцерон (106–43 рр. до н. е.) датував згадане сонячне затемнення четвертим роком 48-ї Олімпіади. Це дало змогу встановити, що перші Олімпійські ігри відбулися у 776 р. до н. е.

Встановлення двох епох

А ось ще декілька «історичних» затемнень. Згадка про повне сонячне затемнення 20 березня 71 р. н. е. була використана для встановлення дати введення в Римі юліанського календаря – 1 січня 45 р. до н. е. – і ери від «заснування міста» Риму – 21 квітня 753 р. до н. е.

Описуючи перемогу Олександра Македонського над персидським царем Дарієм, Плутарх у «Житті Олександра», зокрема, згадує: «До початку свят в Афінах відбулося затемнення Місяця. Через одинадцять днів дві армії наблизилися одна до одної». За розрахунками, це затемнення відбулося 20 вересня 331 р. до н. е. Отже, Олександр Македонський отримав перемогу над Дарієм 1 жовтня 331 р. до н. е.

У деяких випадках згадки про затемнення допомогли встановити величину відхилення давнього римського календаря від прийнятого нами сьогодні. Так, сонячне затемнення 14 березня 190 р. до н. е. (за юліанським календарем) зафіксоване у Римі 11 липня, а місячне затемнення 21 червня 168 р. до н. е. спостерігалось у Римі... 4 вересня (за римським календарем).

РІК СМЕРТІ ІРОДА

Аналіз даних про затемнення Місяця і привів до думки, що між введеною Діонісієм Малім ерою «року Господнього», чи, як прийнято казати, від «різдва Христового» та історичними даними існує суперечність. Справді, історик Йосиф Флавій зазначив, що іудейський цар Ірод помер у тому році, коли перед єврейською Пасхою відбулося місячне затемнення. За розрахунками, на період, коли орієнтовно ця подія відбулася, випало три місячних затемнення: в ніч з 12 на 13 березня 750 р., 20 січня 752 р. і в ніч з 9 на 10 січня 753 р. від «заснування Риму», причому друге з них можна було спостерігати лише у Західній півкулі. Далі, на монетах 753 р. вже вказаний наступник Ірода. Отже, цар Ірод помер у 750 р. від «заснування Риму», тобто у 4 р. до н. е. Встановлення цього факту певний час використовували атеїсти як доказ «міфічності особи Ісуса Христа». Тепер, однак, усі спокійно приймають: Христос народився у 6 р. до н. е.

§ 3. ВЖЕ ПРИЗАБУТІ ТОЧКИ ВІДЛІКУ

ПРИНЦИПИ ВИБОРУ

У своїй практичній діяльності люди не можуть обходитися без лічби днів у тижні, місяців, без певної системи обліку років. Справді, як же інакше серед минулих років виділити саме той, у якому відбулася та чи інша подія в житті країни, народу, окремої людини?

Звичайно, можна називати кожен наступний рік якимсь новим ім'ям. Так і робили в минулому деякі народи. Наприклад, у Стародавній Греції рік позначали за іменем вищої службової особи – архонта, у Стародавньому Римі – за іменами двох консулів, які щорічно змінювалися. Службових осіб, імена яких давали рокам, називають епонімами, а самі ці роки – епонімічними (від грецького «*епінемесіс*» – проголошення). Як побачимо далі, цей спосіб обліку років є дуже недосконалим... Іншим прикладом, як згадано на с. 91, є назви років мусульманського літочислення на початку його

формування: перший рік після переселення Мухаммеда з Мекки в Медіну було названо «рік бажання», другий – «рік веління боротися», третій – «рік очищення», четвертий – «рік поздоровлення», п'ятий – «рік землетрусу», шостий – «рік молитви», сьомий – «рік перемоги», восьмий – «рік рівності», дев'ятий – «рік відмови», десятий – «рік прощання», оскільки у цьому (632 р.) Мухаммед помер.

Але щоб називати роки подібними назвами, не вистачило б фантазії; імена ж епонімів можуть повторюватися, а це призводить до плутанини. Тож найкраще роки пронумерувати. При цьому немає істотного значення, який рік було названо першим, чи виділявся він чимось особливим серед своїх сусідів. Проте дуже важливо, щоб цей спосіб лічби років використовували також інші люди.

Сьогодні неможливо навіть перелічити ери, якими користувалися різні народи упродовж своєї історії. Ми зупинимось лише на деяких.

ЕРА НАБОНАССАРА

Завдяки видатному давньогрецькому астроному Клавдію Птолемею (бл. 87–165 рр. н. е.) широкої популярності тоді набула ера Набонассара. У своїй праці «Альмагест» Птолемей навів «Канон царів» – таблицю, де було вказано імена і роки правління вавилоно-ассірійських, персидських і македонських (грецьких) царів та римських імператорів, а також загальне число літ, що минули від вступу на престол вавилонського царя Набонассара. «Канон» має такі особливості: 1) у ньому використовується єгипетський рік з 365 днів; 2) незалежно від того, на який місяць року припадає правління того чи іншого царя, вважається, що воно розпочалося 1 Тот, тобто у перший день цього року.

Епохою ери Набонассара є 26 лютого 747 р. до н. е. за юліанським календарем: 1 Тот 1 року Набонассара = 26 лютого 747 р. до н. е. Сам Птолемей охопив своїм «Каноном» 907 єгипетських років – від Набонассара до римського імператора Антонія Пія (133–161 рр. н. е.). Згодом у «Канон» включено і візантійських імператорів, а список продовжено аж до падіння Константинополя у 1453 р.

ЕРА СЕЛЕВКІДІВ

На Близькому Сході дуже поширеною була ера Селевкідів. Селевк був одним із воєначальників Олександра Македонського і в 312 р. до н. е. став царем Сирії. Держава Селевка займала величезну територію, її заселяли різні народи, що користувалися різними календарями. Тому й ера Селевка була неоднаковою: у Вавилоні лічбу років вели з 22 квітня 311 р. до н. е.,

у Персії – з 7 лютого 311 р. до н. е. Згодом за нею закріпилася дата 1 жовтня 312 р. до н. е. Літочислення за ерою Селевкідів зберігалося серед християнського населення Сирії аж до XIX ст. У ряді інших місць літочислення велося з року звільнення від панування Селевкідів...

За олімпіадами

У середині III ст. до н. е. грецький історик Тимей і математик *Ератосфен* ввели літочислення від перших Олімпійських ігор. Ці ігри проводилися в дні, близькі до літнього сонцестояння, один раз у чотири роки. Розпочиналися вони в 11-й і закінчувалися у 16-й день після нового Місяця. При лічбі років за олімпіадами кожен рік позначали порядковим номером олімпіади (*OI*) і номером року у чотириріччі (*t*), яке розпочиналося у рік олімпіади.

Списки переможців Олімпійських ігор, що передавалися з покоління в покоління, були використані близько 300 р. н. е. християнським істориком *Євсевієм Кесарійським* (263–348), який у своїй «Хроніці», почавши від «праотця Адама», встановив відповідність років правління відомих йому царів з датами олімпіад. У «Хроніці» наведено списки олімпійських переможців аж до 249-ї Олімпіади включно, тобто по 220 р. н. е.

У XVIII ст. юліанський календар і прийнятий тепер облік років було продовжено на ті далекі роки, коли цей календар фактично ще не діяв. Так було встановлено, що лічба років за олімпіадами велася з 1 липня 776 р. до н. е. за юліанським календарем. До речі, таке співвідношення, коли один з календарів (тут – юліанський) поширюється назад на ті відрізки часу, коли він ще не діяв, зветься **пролептичним** (тобто випереджуючим).

Таким чином, при переході від літочислення за олімпіадами на наше слід використовувати співвідношення

$$R = 776 - [(OI - 1)4 + (t - 1)] \text{ р. до н. е.,}$$

якщо подія відбулася до н. е., і співвідношенням

$$R = [(OI - 1)4 + (t - 1)] - 775 \text{ р. н. е.,}$$

якщо вона сталася у певному році н. е. Тут *R* – рік до н. е. або н. е.

Наприклад, відома битва греків з персами при Фермопілах відбулася у перший рік 75-ї Олімпіади (позначається так: *OI75.I*). За першим співвідношенням знаходимо, що ця подія припала на

$$776 - (74 \times 4 - 0) = 776 - 296 = 480 \text{ р. до н. е.}$$

У 394 р. н. е. імператор Феодосій заборонив проводити Олімпійські ігри. Проте літочислення за олімпіадами велося ще певний час.

За іменами консулів

Що ж стосується назв років у Римській республіці за іменами консулів, то історики мають списки консулів за 1050 років, починаючи від засновників республіки – консулів Брута і Коллатина, які вступили на свої пости у 509 р. до н. е. Проте ці списки вважаються надійними починаючи лише з 300 р. до н. е. Та навіть у пізніші часи, аж до 222 до н. е., не було визначеної дати перебирання консулами своїх обов'язків: консули могли розпочати і закінчити свої службові обов'язки в будь-який день, і в цей же день розпочинався чи закінчувався громадянський рік. Взагалі ж і сьогодні, як вже було зазначено вище, багато подій, що відбулися навіть за життя Юлія Цезаря, так і не вдалося перевести у дати юліанського календаря...

Після смерті імператора Константина у 337 р. Римська імперія фактично мала дві столиці і, за згодою, одного консула обирали у Римі, другого – у Константинополі. У 535 р. імператор Юстиніан увів літочислення за роками правління імператорів, які з 534 р. зосередили консульські посади в своїх руках. Останній консул Флавій Василій Менший був обраний у 541 р. н. е. Традиція лічити роки «після консулів» зберегалася аж до IX ст., коли імператор Лев Філософ (886–912) видав указ, яким заборонялося вживати лічбу років за консулами.

«Від заснування міста»

Історики середньовіччя (аж до кінця XVII ст.) широко використовували еру *ab urbe condita* – «від заснування міста» Риму, хоча в самій Римській імперії ця ера не була популярною через суперечки про вік міста. Пропонувалося близько десяти різних дат його заснування (і розбіжності сягали 500 років!). Видатний римський письменник і вчений Марк Теренцій Варрон (116–27 рр. до н. е.) прийняв і популяризував дату – *OI6.3* – третій рік шостої Олімпіади. За Варроном, епохою, тобто вихідним моментом ери *ab urbe condita*, є 21 квітня 753 р. до н. е., її й прийняли у своїх працях історики середньовіччя.

Ера Августа

Тут саме доречно з'ясувати зміст самого слова **ера**. Зазвичай кажуть, що воно – від латинського *aera* – число. Однак існує припущення, що це – перші літери фрази *ab exordio regni Augusti* – «від початку царювання Августа», римського імператора Августа Октавіана, за якого римська держава з республіки стала імперією. Тоді було прийнято датувати офіційні документи роком правління імператора.

Розділ 9. ПОШУК ЕПОХИ «ДНІВ ГОСПОДНІХ»

§ 1. Ери «від створення світу»

Інтервал –
5500 років

Вже в перших століттях н. е. деякі християнські письменники й історики намагалися «перекинути» хронологічний місток від подій, описаних у Біблії, до тих, що відбувалися на їхніх очах. Вони і почали підрахунок числа поколінь «від Адама до Авраама», «від Авраама до Давида» і т. д. Так і було створено близько 200 ер «від створення світу», за якими проміжок часу «від створення світу» і «до Різдва Христового» налічував від 3483 до 6984 років.

Щоб збагнути, чому цих ер було створено (на підставі одного й того ж тексту) так багато, слід взяти до уваги таке: і євреї того часу, і християни вбачали тісний зв'язок між числом «днів творіння світу» і тривалістю його подальшого існування. Опираючись на такі, зокрема, два твердження Біблії: «Бо в очах Твоїх тисяча літ – немов день той вчорашній, який проминув...» (Псал. 90: 4) і «...в Господа один день – немов тисяча років, а тисяча років – немов один день» (2 Петра 3: 8). Тому й у Талмуді цілком однозначно стверджується, що «шестиденне число творіння світу було для свідчення та означення, що світ продовжиться 6 тисяч років».

Тож, виходячи з уявлення, за яким «Адам був створений в середині шостого дня творіння», християнські богослови зробили висновок, що «Спаситель світу Христос зійшов на Землю в середині VI тисячоліття, тобто близько 5500 року від створення світу». Підрахунок же часу за тривалістю життя згаданих у Біблії патріархів і царів «давав змогу уточнити цю дату».

Чому цих ер
200?

В середині XIX ст. київський дослідник біблійної хронології І. Спаський писав: «Яким би простим не був метод Біблійної хронології, він, однак, стикається з великими труднощами, які навряд чи будуть коли-небудь усунуті. Вони обумовлені передовсім тим, що хронологічні свідчення... в різних списках того ж тексту, у різних перекладах священних книг і в самому оригіналі відрізняються між собою, так що важко визначити, яке свідчення в якому тексті чи списку справжнє і правильне».

Як відомо, до початку н. е., крім єврейського тексту Біблії, вже був її переклад грецькою мовою – «Септуагінта», здійснений в

До речі, хоча Август став імператором у 27 р. до н. е., фактично лічбу років «правління Августа» вели з 1 серпня 43 р. до н. е., коли Август став консулом. Невдовзі після битви при мисі Акцій (2 вересня 31 р. до н. е.) в залежність від римлян потрапив Єгипет, так що й тут лічбу років вели в ері «володарювання Августа в Єгипті». За епоху ери прийняли 1 серпня 30 р. до н. е. – день, в який Август відвідав м. Александрію.

Ера Діоклетіана

Довгий час у Римській імперії та в Єгипті літочислення велося від приходу до влади імператора Діоклетіана (бл. 243–313 рр. н. е.), епоха цієї ери – 29 серпня 284 р. н. е. (за юліанським календарем), хоча насправді Діоклетіан прийшов до влади 17 вересня. Бо ж, за прикладом Птолемея, упорядника «Канону царів», прихід до влади Діоклетіана віднесено до початку єгипетського року – 1 Тот. Проте (і це дуже істотно!), тепер мова йде про початок «стабільного» єгипетського року, який після реформи у 26 р. до н. е. «зупинився» на даті 29 (а в рік, що передуює високосному, – на 30) серпня за юліанським календарем. «Плаваючий» єгипетський рік (а саме ним користувалися астрономи аж до М. Коперника) розпочався у 284 р. н. е. 13 липня.

Імператор Діоклетіан управляв імперією протягом 21 року і вже цим одним вигідно виділився серед багатьох своїх попередників. які часто змінювали один одного. До того ж це був досвідчений воєначальник і видатний адміністратор, який, зокрема, ввів новий адміністративний поділ імперії, нову систему податків тощо. Тому літочислення в ері Діоклетіана збереглося і після того, як цей імператор відмовився від влади. Його широко використовували астрологи при складанні гороскопів, александрійські єпископи – при обрахунках дат християнської Пасхи. Правда, згодом християни дійшли висновку, що не годиться при цьому згадувати ім'я Діоклетіана (який їх жорстоко переслідував) і перейменували цю еру в «еру святих мучеників». Цією останньою дотепер користуються християни-копти у Єгипті, Ефіопії та в Судані.

м. Александрії з ініціативи царя Птолемея VIII близько 130 р. до н. е. Через тисячу років саме з тексту «Септуагінти» здійснено переклад Біблії на слов'янську мову. У IV ст. н. е. єпископ Єронім переклав текст Біблії єврейською на латинську мову («Вульгата»).

І, як виявилось, в тексті Біблії, яким користується єврейський народ принаймні з кінця II ст. н. е., і в латинському перекладі з неї тривалість життя «давніх патріархів», правління царів і ін. вказана зовсім інша, ніж у грецькому перекладі II ст. до н. е. і, природно, у слов'янській Біблії. Ось декілька прикладів (у дужках подано числа слов'янської Біблії): Адам до народження Сифа жив 130 (230) років, Сиф до народження Еноса – 105 (205) років, Енос до народження Каїнана – 90 (190) років і т. д. Тривалість правління Ісуса Навина вказана в 14 (32), царя Кира – в 9 (32) роки і т. д. Це відображене у 5-му розділі книги Буття (див. Біблія, М., 1983, с.8–9; Брюссель, 1973, с. 10).

Неважко уявити, якими бурхливими були взаємні звинувачення християн і євреїв у пошкодженні священного тексту. З одного боку, стверджували, нібито проміжки часу збільшені, щоб довести, що «після створення світу вже проминуло провіщене число років 5500 і Христос-Месія вже прийшов». З іншого, з точки зору християн, євреї, «покладаючи, що час Месії ще не прийшов», орієнтовно на початку 2-го століття н. е. скоротили згадані вище проміжки часу так, що до початку н. е. налічують усього 3760 років.

А що біблійні числові дані припиняються з часу вавилонського полону євреїв (586 р. до н. е.), то при підрахунку років далі доводилося звертатися до небіблійних джерел. Тому то християнські історики, кожен по-своєму оцінюючи той чи інший проміжок часу, і створили аж 200 різних ер «від створення світу».

**ДЕКІЛЬКА
ІМЕНОВАНИХ ЕР**

Очевидно, що при зіставленні згадуваних церковними істориками подій кінця I тисячоліття до н. е. і перших десятиліть н. е. важливе ось що: на який рік тої чи іншої незалежної ери – лічби років за олімпіадами або «від заснування Риму» – вони відносять Різдво Христове. Після цього можна визначити, наскільки епоха ери «від створення світу» віддалена від епохи нашої ери.

Чи не першим з християнських богословів, хто створив еру «від створення світу» був антиохійський єпископ Феофіл. Епоха цієї ери, яку названо **антиохійською**, – 1 вересня 5969 р. до н. е. (зрештою, деякі

джерела вказують число 5515, інші – 5507 р. до н. е.). Складена вона була близько 180 р. н. е. Інше число «знайшов» єпископ Климент Александрійський (190 р.) – 5472 (зрештою, вказують і число 5624). А ось римський єпископ Іполіт (200 р.), а вслід за ним і Секст Юлій Африканський (221 р.) визначили цей проміжок часу рівно в 5500 р. Описуючи події останніх 500–700 років, Секст Юлій Африканський у своїй «Хронографії» згадав багато історичних постатей (як-ось, персидського царя Кира), грецькі олімпіади тощо. За сукупністю цих історичних даних можна встановити, що 5500-й рік цієї ери випадає на 2-й рік до н. е. У хроніці Євсевія Кесарійського «від створення світу до Різдва Христового» налічено усього 5199 років.

Дуже поширеною у свій час була ера **Панодора** і ще – ера іншого александрійця – **Анніана**. Близько 400 р. н. е. Панодор проставив дату Різдва Христового на 5493 р. «від створення світу», причому перший рік за цією ерою розпочався 29 серпня. Через декілька років Анніан переніс початок відліку на півроку вперед – на 25 березня. Зовнішньо ці ери начебто не відрізнялися між собою істотно. Проте зіставлення згадок про історичні події «до і після» Різдва Христового виявляє, що Анніан відніс Різдво Христове на 5501 р. своєї ери, і цей рік відповідає консульському рокові Сульпія Камеріна і Гая Поппея, а це 9 р. н. е., тоді як на 1 р. н. е. випав 5493 р. ери Анніана. Щоб укласти дальші події у своїй ері, Анніан зменшував на один-два роки правління римських імператорів аж до кінця I ст. н. е.

Візантійські історики використовували еру Анніана до IX ст., проте майже зразу після її «винаходу» перенесли епоху назад на 29 серпня 5493 р. до н. е., а невдовзі пересунули її і на два дні вперед – на 1 вересня 5493 р. до н. е. Початок року з 25 березня візантійські хронологи вважали невдалим, оскільки за кожні 532 роки Пасха 20 разів випадає перед 25 березня, а тому стільки разів в одному році ери Анніана траплялося по дві Пасхи, тоді як в інших – жодної.

Еру Анніана з епохою 29 серпня 5493 р. до н. е. було названо **александрійською**.

Дуже поширеною була в середні віки «Пасхальна хроніка» – праця анонімного візантійського письменника, складена невдовзі після 628 р. н. е. У ній є відомості з Біблії і збірників життєписів святих (Міней), та в міру переходу до пізніших часів автор все більше звертався до документального матеріалу. Свою назву «Хроніка»

отримала від того, що в ній були вказівки щодо встановлення дати Пасхи. Вихідною датою у ній прийняте 21 березня 5509 р. до н. е.

Три – найпопулярніші в Русі

З аналізу літописних даних зроблено висновок, що в Русі була відомою болгарська ера, за якою «створення світу» сталося в 5504 р. до н. е. Однак найважливіше місце при хронологічних обчисленнях у нас на багато століть зайняли дві візантійські ери (про них згадано вище, с. 119). За першою з них літочислення вели від суботи 1 вересня 5509 р. до н. е. Ця ера була складена при імператорі Констанції (правив з 337 до 361 рр.). Однак Констанцій у своїх релігійних поглядах не був послідовним християнином. Тому в наступних роках і його, і складену при ньому еру певний час намагалися «забути». І з VI ст. у Візантії використовували іншу еру «від створення світу» з епохою 1 березня 5508 р. до н. е. Цю еру названо також константинівською, а ще давньоруською. Вона здавалася «краще узгодженою» з Біблією: лічбу років у ній вели «від Адама», який «був створений у п'ятницю». На п'ятницю і випало 1 березня 1 року цієї ери.

Ери, вживані у Західній Європі

Католицька Церква упродовж довгого часу дотримувалася принципів східнохристиянської хронології. Лише наприкінці IX ст. стан дещо змінився. Так, архієпископ в'єнський (Франція) Адон у своїй праці (близько 879 р.) віддав перевагу хронології латинського перекладу Біблії. З часу ж Тридентського собору (1545 р.), на якому цей переклад Біблії оголошено канонічним, пануючою у Західній Європі стала «коротка» хронологічна шкала. У католицькому світі популярною стала ера, за якою «від створення світу до Різдва Христового» налічується 4713 років. Англійська церква прийняла еру, за якою «світ був створений» у 4004 р. до н. е., о 9 год ранку 23 жовтня. Цю еру склав англійський богослов Джеймс Ушер у XVII ст.

В основі ери – цикли

Поглянемо, з яких міркувань введено еру, що отримала в нас назву давньоруської. Як з'ясовано вище (с. 119), при обрахунках дат Пасхи використовувалися такі характеристики року, як коло Сонця S та коло Місяця L . Усі документи в той час вже було прийнято датувати індіктами I . В цілому скажемо, що на час обчислення ери певна система обліку років у згаданих циклах вже склалася. Зокрема, 69-й рік ери Діоклетіана був 9-м роком у 28-річному сонячному циклі

($S = 9$), 9-м роком у місячному 19-річному циклі і, нарешті, 11-м роком у 15-річному циклі індіктивів ($L = 9, I = 11$). Перед укладачами ери постало завдання знайти рік, на який випадав початок усіх трьох циклів одночасно. «Переконливим доказом» мав бути такий: «Не могло статися, що Бог створив світ не на початку, а посередині циклів» (у підсумку ж – «людський», випадковий факт вибору початку відліку, скажімо, індіктивів може набрати «канонічних», «догматичних» акцентів...).

Математично це завдання можна зобразити так. Позначимо рік шуканої ери через M . Далі рахуємо, що до довільно взятого 69-го року ери Діоклетіана минуло x сонячних, y місячних та z індіктових циклів. Враховуючи порядкові номери взятого року в усіх трьох циклах, можна записати рік M послідовно у 28-, 19- та 15-річному циклах так:

$$M = 28x + 9; \quad M = 19y + 9; \quad R = 15z + 11.$$

Ці рівняння дають змогу знайти співвідношення між кількістю циклів у вигляді так званих діофантових рівнянь

$$28x = 19y, \quad 28x - 15z = 2.$$

Задача розв'язується методом проб: добирають цілі (!) числа x , y і z так, щоб виконувалися ці рівності. Це виконується, коли $x = 209$, $y = 308$ і $z = 390$. Тоді $M = 28 \times 209 + 9 = 5861$.

Отже, 69-й рік ери Діоклетіана був 5861-м роком ери початку трьох згаданих циклів, яку і прийняли за еру від «створення світу».

Оскільки епоха ери Діоклетіана відповідає 284 р. н. е., а число повних років у цій ері на момент обчислень проминуло 68, то від епохи ери «від створення світу» до епохи н. е. проминуло $5860 - (284 + 68) = 5508$ років. Далі ми побачимо, що 1 р. н. е. і 1 р. до н. е. не відділені «нульовим роком». Тому це фактично відповідає 5509 р. до н. е.

Ця константинівська ера вперше вжита офіційно у матеріалах Трульського церковного собору у 691 р. н. е. Дуже швидко вона поширилася у державах Балканського півострова. Проте у самій Візантії аж до X ст. широко використовували александрійську еру.

Інші ери

Тут доцільно пригадати, то й євреї ведуть своє літочислення за ерою «від створення світу», відносячи її епоху на 6 жовтня 3761 р. до н. е.

Ми не зупиняємось на календарних ерах, якими у різні часи користувалися в Китаї, Японії, Індії та інших країнах світу. Згадаємо, однак, що лише в Індії існувало близько 20 різних ер. Одна з них – буддійська. Вона обчислюється від смерті Будди – міфічного засновника

буддійської релігії. А що особа Будди є міфічною, то у різних місцях дату його смерті вказують по-різному: від 2422 р. до н. е. до 543 р. н. е.

§ 2. «Від втілення Господа»

Мотив запровадження ери

Цю еру запровадив у 525 р. римський монах, папський архіваріус, скіф за походженням, Діонісій Малій. На Заході зазвичай роки у цій системі літочислення позначаються літерами *AD*, що латинською мовою означає *Anno Domini*, тобто «року Господа».

Оскільки з датою християнської Пасхи пов'язана ціла система постів та інших свят (Вознесіння, Трійці), то її звичайно обчислювали на декілька років наперед, щоб усі християни святкували Пасху одночасно (мова ж бо йде про IV–VI ст. н. е., коли, як згадувалося, в цьому серед християн поступово досягали єдності!). Протягом багатьох років таблиці дат Пасхи християни одержували з Александрії. Там александрійські єпископи складали таблиці Пасхи на 95 років (так зване мале пасхальне коло).

У новому 95-літті кожні три із чотирьох років мають ту ж дату Пасхи, що й попередній, у четвертому ж році (за рахунок незбігу високосних років) дата Пасхи пересувається на одне число вперед, а один раз приблизно за 27 років – на шість днів назад. Тому укладач нової пасхалії вносив поправки, встановлюючи відповідність фаз Місяця та днів тижня. Саме так александрійський патріарх Кирило склав пасхалію на час від 153 по 247 р. ери Діоклетіана, тобто до 531 р. н. е. включно.

Діонісій Малій у 525 р. вирішив: «Оскільки залишилося від цього кола лише шість років, ми наважилися продовжити пасхалію на наступні 95 років». При цьому він відмовився від ери Діоклетіана, який люто переслідував християн, і ввів літочислення від «Різдва Христового», а за іншими даними – *ab incarnatio Domini* – «від втілення Господа», тобто «від свята Благовіщення», яке тоді вже відзначали 25 березня.

Але Діонісій ніде не пояснив, з яких міркувань, на підставі яких обрахунків він відніс початок своєї ери саме на цей, а не на інший рік у їх неперервній течії. З цього приводу історики висловили найрізноманітніші здогади, хоча жоден з них не є переконливим. Зокрема, існує припущення, нібито при складанні своєї ери Діонісій взяв до

уваги переказ про те, що Христос помер на 31-му році життя і воскрес 25 березня. Найближчим роком, на який, за обрахунками, Пасха знову випала на 25 березня, був 279-й рік ери Діоклетіана. Порівнявши свої розрахунки з Євангеліями, Діонісій нібито і справді міг покласти, що «перша Пасха» була 532 роки тому від 279 р. ери Діоклетіана. Мовляв, у 279 р. цієї ери закінчився великий індікціон – 532 роки, і розпочинається новий пасхальний цикл... Додавши до 532 ще 31 рік (вік Христа) та відлічивши від 279 р. ери Діоклетіана ці 563 роки у минуле, Діонісій і міг «встановити», що 279 р. ери Діоклетіана = 563 р. «від Різдва Христового».

Про дату «першої Пасхи»

Справді, певний час східні церковні письменники популяризували переказ, за яким Христос воскрес 25 березня. Однак представники Західної Церкви, зокрема римський єпископ Іполіт і християнський письменник Тертуліан (бл. 150–222 р. н. е.) та інші, твердили, що 25 березня Христа було розп'ято і що воскрес Він 27 березня. Ця різниця в поглядах відображена, зокрема, у таких документах, що належать відповідно християнському Сходу і Заходу: у «Константинопольському списку консулів 395 р.» (*Consularia Constantinopolitana ad A. CCCXCV*) і «Хронографічному збірнику 354 р.» (*Chronographus anni CCCLIII*). Обидва документи опубліковані у 9-му томі збірника «*Monumenta Germaniae Historica. Auctorum Antiquissimorum. – Berolini. 1892*».

У першому документі після проставленого пізніше числа року – 29 р. до н. е. – та імен консулів Фуфія Геміна і Рубелія Геміна є приписка: «*His cons. passus est Christus die X Kal. Apr. et resur-rexit VIII Kal. eadem*» – «при цих консулах постраждав Христос у день 10-й до апрільських календ і воскрес у 8-й день», тобто постраждав 23, а воскрес 25 березня. У «Хронографі 354 р.» під тим же роком після переліку консулів додано: «*His consulibus dominus Iesus passus est die Ven. Luna XIII*» – «в їхнє консульство Господь Ісус Христос постраждав у п'ятницю, коли вік Місяця був 14 днів. У розділі ж XII «Римські єпископи» є додаткові відомості: «*Imperante Tiberio Caesare passus est dominus noster Iesus Christus duobus Geminis cons. VIII Kal. Apr.*» – «під час правління Тіберія постраждав Господь наш Ісус Христос при консульстві обох Гемінів у день 8-й до апрільських календ». Отже, тут смерть Христа віднесена на 25 березня, воскресіння – на 27 березня.

Неважко, однак, переконатися в тому, що обидва варіанти – «перша Пасха 25 або 27 березня» – є неприйнятними з чисто календарної точки зору. Передовсім, 25 березня у 29 р. прийшлося на п'ятницю, і вже тому «східний варіант» не проходить. Та, найголовніше, єврейська Пасха (15 Нісана) у 29 р. випала на неділю 17 квітня.

З іншого боку, складаючи пасхальну таблицю, Діонісій не міг не зауважити, що за 19-річним циклом «в історично реальному проміжку часу життя Ісуса Христа» Пасха на 27 березня не випадає (за формальними обчисленнями, це могло б бути 12, 91 і 96 рр.). А тому Діонісій змушений був би прийняти східнохристиянську точку зору – «воскресіння Христа 25 березня».

Але і тут є неузгодженість, про яку Діонісій, можливо, не знав. Він міг так думати, екстраполюючи назад неточний 19-річний цикл зміни фаз Місяця; як неважко обчислити, – на 28 циклів. Але насправді у 31 р. єврейська Пасха не могла бути в суботу 24 березня (де їй належало бути за Євангеліями), оскільки повний Місяць у 31 р. був у вівторок 27 березня.

За «КАЛЕНДАРЕМ
395 Р.»?

За Діонісієм, епохою нашої ери є 1 січня 753 р. від «заснування Риму», 43-го року правління Августа, 4-го року 194-ї Олімпіади, у цей день вступили у свої консульські обов'язки Гай Цезар та Емілій Павл. З 21 квітня 1 р. н.е. розпочався 754 р. від «заснування Риму», від нового Місяця 10 червня – 1-й рік 195-ої Олімпіади, з 1 серпня – 44-й рік правління Августа. Незайве ще раз нагадати, що Діонісій почав лічбу днів у році з 25 березня, а 25 грудня 1 р. прийнятої ним ери мало б бути Різдво Христове.

Варте уваги: які ж думки щодо року Різдва Христового висловлювали християнські письменники – попередники Діонісія?

Отже, ліонський єпископ Іринеї і Тертуліан вважали, що «Христос Господь прийшов у світ близько року 41-го правління Августа». Євсевій Кесарійський каже конкретніше: «протікав 42-й рік царювання Августа, а володарювання над Єгиптом 28-й, коли... у Вифлеємі Іудейському... народився... Ісус Христос» (див. «Богословские труды», 23, М., 1982). Св. Епіфаній навіть вказує консулів і рік від «заснування Риму»: 42-й рік Августа, 752 р. від «заснування Риму» при консульстві Августа в 13-й раз і Сільвана. Секст Юлій Африканський пише: «близько року 29-го після битви при місі Акцій». Дещо

пізніше грецький історик Йоанн Малала (491–578) відніс Різдво Христове на рік *Ol* 193.3, 752-й від «заснування Риму» 42-й – Августа. «Пасхальна хроніка» – на 23-й рік володарювання Августа в Єгипті, «в консульство Лентула і Пісона».

Згаданий вище документ від 395 р. «*Consularia Constantino-politana*», як і Епіфаній, відносить цю подію на рік консульства Августа і Сільвана: «*His cons. natus est Christus die VIII Kal. Jan.*» – «при цих консулах народився Христос у день восьмий до январських календ» (тобто 25 грудня).

Отже, всі перелічені автори вказують на 3 або 2 рік до н. е. І всі вони суперечать Євангелію від Матвія, у відповідності з 2-м розділом якого Христос народився під час правління іудейського царя Ірода. Бо ж Ірод помер у 750 р. від «заснування Риму», тобто в 4 р. до н.е.

За ЄВАНГЕЛІЕМ
ВІД ЛУКИ

Можна думати, що згадані тут письменники (як і інші, не названі) користувалися певним одним джерелом. Ним могло бути ось це місце Євангелія від Луки (3: 1–2): «У п'ятнадцятий рік панування Тиберія кесаря, коли Понтій Пилат панував над Юдеєю..., було Боже слово в пустині Іванові...» Іван розпочав свою проповідь і невдовзі охрестив Ісуса Христа в Йордані. При цьому «Ісус, розпочинаючи, мав років із тридцять...» (Лк. 3: 23). Імператор Тиберій Клавдій Нерон управляв Римською імперією з 14 по 37 р. Тертуліан та інші письменники, очевидно, приймали, що Іван Хреститель розпочав своє служіння в 14 + 14 (число повних років правління Тиберія) = 28 р. н.е., на початку 29-го він охрестив Ісуса, якому «було близько 30 років». Звідси й випливало, що Христос народився в 2 р. до н.е. Очевидно, ніхто зі згаданих вище письменників не знав року смерті Ірода.

За «КАЛЕНДАРЕМ
354»?

Є вказівка на «рік Різдва Христового» і в «Хронографі 354 р.». Тут цю подію віднесено на рік консульства Гая Цезаря і Емілія Павла, тобто на 1 р. н.е. (!). Запис же звучить так: «*Hoc cons. dominus Jesus Christus natus est VIII Kal. Ian. d. Ven. luna XV*» – «при цих консулах Господь Ісус Христос народився у 8-й день до январських календ у п'ятницю 15-го дня Місяця (неважко, однак, за допомогою додатків I і II переконатися в тому, що 25 грудня 1 р. н. е. була п'ятниця, а вік Місяця в цей день дорівнював 20 днів). Зауважимо ще: формальне рішення

про святкування Різдва Христового саме 25 грудня прийняте на Ефеському (третьому Вселенському) соборі у 431 р.

«Хронограф 354 р.» – це серйозна праця, що містить, зокрема, перелік усіх римських консулів, починаючи з 245 р. від «заснування Риму» (з 509 р. до н. е.) по 354 р. н. е., списки префектів Риму за сто років (251–354 рр. н. е.) і римських єпископів від апостола Петра до Юлія (помер у 352 р.). Звичайно, Діонісій не міг не знати про цей документ, що містив так важливі хронологічні відомості. І звідси й міг узяти дату Різдва Христового. Щоправда, певну роль у виборі могли зіграти міркування щодо зручності обчислення дат Пасхи: в останньому році перед роком Різдва Христового, а тому і в останньому році відліченого так 19-річного циклу, розрахунковий новий Місяць наставав 21 березня.

На цей же рік (1 р. н. е.) покладав народження Христа і Панодор. Ера, введена Діонісієм, була використана його сучасником Кассіодором, 100 років пізніше – Юліаном Толедським, у VIII ст. – англійським ченцем Бедою. Протягом VIII – IX ст. вона поширилась на багато країн Європи. Ця ера була апробована у 607 р. папою Боніфацієм IV, вона зустрічається у папських документах папи Іоанна XIII (965–972). Але лише з часів папи Євгенія IV (1431 р.) цю еру використовують вже регулярно. Що ж стосується Східної Церкви, то вона уникала використовувати її, оскільки, за свідченням Е. Бікermana, суперечки про дату народження Христа тривали в Константинополі до XIV ст.

Зрештою, і самі римські папи протягом довгого часу, використовуючи еру Діонісія, поряд на документах ставили дату «від створення світу».

Для повноти розповіді згадаємо ще лічбу років «від Вознесіння Господа», використану автором «Пасхальної хроніки». У ній заснування «другого Риму» імператором Константином віднесене на «301-й рік Вознесіння Господа, 25-й рік царювання Константина Великого, 11 травня, 3-го індікта». Перший Вселенський собор (325 р.) датований 295-им роком ери Вознесіння Господнього, 5834-м роком «від створення світу». Звідси випливає, що *перша Пасха* звершилася у 30 р. н. е.

Вдалиий здогад
КЕПЛЕРА

У середньовічній літературі є виклад багатьох пошуків, зокрема щодо взаємного положення на небі планет, які могли б «покликати в дорогу волхвів на поклін новонародженому Месії». Адже, за їхніми уявленнями, як це висловив єврейський раввін Абарванела (XV ст.): «найважливіші зміни у підмісячному світі віщуються сполученнями Юпітера і Сатурна. Мойсей народився через три роки після такого сполучення в сузір'ї Риби...»

Сполучення Юпітера і Сатурна в сузір'ї Риби було в 747 р. від «заснування Риму» – у 7 р. до н. е., причому кутова відстань між планетами у цей момент була близько півградуса, що рівне видимому діаметру Місяця. У наступному році до цих планет приєднався і Марс. Отож, провівши розрахунки положень згаданих планет на небі, Йоганн Кеплер і зробив висновок, що Христос народився у 748 р. від «заснування Риму», тобто у 6 р. до н. е. Намагаючись відстояти своє уявлення про епоху ери «від Різдва Христового», Кеплер навіть датував свою книгу «Нова астрономія» так: «*Anno aere Dionisianaе*», підкреслюючи тим самим умовність епохи ери, введеної Діонісієм.

Як знаємо, в наш час уже самоочевидним вважається, що Різдво Христове сталося саме у 6 р. до н. е., Його ж Воскресіння – 9 квітня 30 р. н. е.

§ 3. Астрономічний облік днів і років

Роки
«до Господа»

Ще у 1627 р. французький вчений Д. Петавій (Пето) запропонував продовжити шкалу нашого літочислення у минуле на роки «до нашої ери». І справді, у XVIII ст. ера, що її ввів Діонісій Малий, була розширена і для обліку днів та років до «різдва Христового» (*a. D – ante Deum – «до Господа»*). При цьому було прийнято, що 1 р. до н. е. безпосередньо межує з 1 р. н. е., а число років до н. е. зростає в міру віддалення у минуле, проте місяці, числа в них і дні тижня рахують вперед, як і в роках нашої ери.

Отже, межею між 1 р. до н. е. і 1 р. н. е. є лише «мить», яка розділяє 31 грудня 1 р. до н. е. і 1 січня н. е. (і це дуже важливо мати на увазі!). Високосними є ті роки до н. е., число яких при діленні на 4 дає в остачі 1: 9-й, 13-й і т. д.

Такий спосіб обліку років прийнято називати історичним, або хронологічним. Відсутність «нульового року» часто призводить до

помилку при лічбі інтервалів часу між подіями, одна з яких відбувалася до, інша – після початку лічби років у н. е. Наприклад, у 1937 р. в Італії та Німеччині відзначали 2000-річчя з дня народження імператора Августа. Але Август народився у 63 р. до н. е., отже, до 1 р. н. е. йому виповнилося 62 (а не 63) роки, а 2000-річчя цієї події настало у 1938 р.

Астрономічний спосіб лічби

Обраховуючи моменти сонячних та місячних затемнень, що траплялися в минулому, появу комет та ін., астрономи виробили власну систему лічби років, яку вперше використав у 1740 р. французький вчений Жак Кассіні (1677–1756). Було прийнято рік, який передує 1 р. н. е., називати нульовим; той, що передує нульовому, – мінус першим:

Рік нульовий астрономічний = 1 р. до н. е.

– перший астрономічний = 2 р. до н. е.

– другий астрономічний = 3 р. до н. е. і т. д. (рис. 30).

Таким чином, 63 р. до н. е. – це –62 р. Тому проміжок часу, який розділяє 63 р. до н. е. і 1937 р. до н. е., рівний $1937 - (-62) = 1937 + 62 = 1999$.

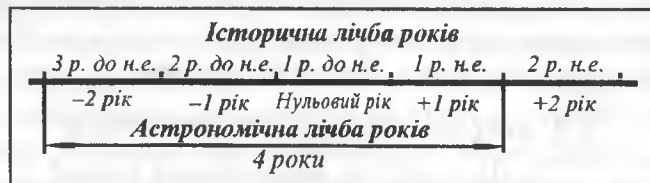


Рис. 36. Відмінність між історичною та астрономічною лічбами років

І при астрономічній лічбі років місяці і дні, як і в додатніх роках, рахуються вперед. Наприклад, астрономи встановили, що комету Галлея було видно на небі в – 1161,3 року астрономічного числення. Переведемо цю дату на історичне літочислення. Перш за все – мінус 0,3 року – це 0,7 попереднього, мінус 1162 р. (причому 0,7 року відповідає даті, близькій 14 вересня). У свою чергу, мінус 1162 рік – це 1163 р. до н. е. Таким чином, – 1161,3 = 14 вересня мінус 1162 р. = 14 вересня 1163 р. до н. е.

Юліанський період

В астрономічних (а подекуди і в хронологічних) обчисленнях часто застосовують неперервний облік днів, починаючи від 1 січня 4713 р. до н. е.

Цей так званий юліанський період ввів у 1583 р. французький вчений Жозеф Скалігер (1540–1606). За початок юліанської дати беруть

середній південь на нульовому (Гринвіцькому) меридіані. Сьогодні таблиці юліанських днів, які скорочено позначають *JD*, подаються в усіх астрономічних календарях. Так, епосі християнської ери 01.01.1 р. н. е. відповідає 1721058 *JD*, епосі ери Діоклетіана (29.08.284 р. н. е.) – 1825030 *JD*, опівдні 1 січня 2002 р. розпочався 2 452276-й день юліанського періоду і т. д.

Користуючись цією системою, значно зручніше описувати і зображати графічно зміни яскравості нестационарних зір, обчислювати рух комет навколо Сонця, затемнення Сонця і Місяця тощо.

Розділ 10. НАШЕ КАЛЕНДАРНЕ НАДБАННЯ

§ 1. Календар наших предків

Він – місячно-сонячний

Напади кочових орд, міжусобні війни та часті пожежі призвели до втрати більшості письмових пам'яток руської давнини. Особливо значної шкоди завдала велика пожежа, яка у 1718 р. перетворила у попіл та руїни Києво-Печерську лавру. Тоді загинула величезна монастирська бібліотека, яку розпочали збирати ще при Ярославі Мудрому і протягом століть переховували у печерах від ворожих навал.

Лише деякі з письмових пам'яток чудом пережили віки і збереглися дотепер, щоб розповісти про події далеких часів і, зокрема, про побут, звичаї та вірування наших предків. Уважно читаючи їх, можна зробити певні висновки і про літочислення на Русі у дохристиянську епоху.

Серед небагатьох пам'яток писемності, які дійшли до наших часів, особливо цікавою є «Повість врем'яних літ» – велика збірка історичних хронік, актів, повчань та розповідей, складена близько 1113 р. Нестором – монахом Печерського монастиря у Києві (до нас дійшли лише друга і третя редакції, так звані Лаврентіївський та Іпатіївський літописи), Остромирове євангеліє, написане у 1057 р., а також деякі пізніші літописні зведення.

Перш за все записи в літописах свідчать, що наші предки, як і багато інших народів світу, тісно пов'язували своє літочислення зі зміною фаз Місяця.

В основному вони займалися хліборобством, тобто їхнє виробниче життя було зумовлене сезонними змінами пір року. Це змушувало

Назви місяців у давньослов'янській, українській, білоруській, польській і чеській мовах

Давньослов'янські	українські	білоруські	польські	чеські
сечень	січень	студзень	styczeń	leden
лютий	лютий	люты	luty	unor
березозоль	березень	сакавік	marzec	březen
цветень	квітень	красавік	kwiecień	duben
травень	травень	май	maj	květen
червень	червень	чэрвень	czerwiec	červen
липець	липень	ліпень	lipiec	červenec
серпень	серпень	жнівень	sierpień	srpen
вересень	вересень	верасень	wrzesień	zaří
листопад	жовтень	кастрычнік	październik	říjen
грудень	листопад	лістопад	listopad	listopad
студень	грудень	снежань	grudzień	prosinec

Перший з місяців (за теперішнім календарем) зветься січнем. Назва його, очевидно, походить від слова «сікти» – рубати ліс. Адже нашим предкам доводилося вирубувати ліси взимку, щоб підготувати площу для посівів. Лютий – це місяць найлютіших морозів і завірюх.

Березень, березозоль – пора, коли розвивається береза і з неї точать сік. Квітень (цвітень) і травень – пора цвітіння і буйного росту трав. Червень (червец) – походить від слова черв, черв'як. У цей час люди збирали з садів та городів гусениць. Липень (липець) – пора цвітіння лип. Серпень – пора жнив, під час яких основним знаряддям праці був серп. Вересень – час цвітіння вересу, невисоких вічнозелених кущів, дуже поширених на Поліссі, в лісах і частково в Лісостепу. Жовтень і листопад – назви двох місяців, що припадають відповідно на час жовтіння листя на деревах та його спадання. Назва грудня походить від замерзлих грудок, що утворюються у цей час на дорогах.

Епізодично назви декількох місяців (народні) зустрічаються в Остромировому євангелії, «Повісті врем'яних літ». Повністю ж усі народні назви місяців знаходимо у трактаті – листівці з хронології «Которогося месеца што за старых веков діело короткоє описаніє» Андрія Римші, білоруса за походженням, який жив і працював в Острозі. Єдиний примірник цього твору, надрукованого 5 травня 1581 р., зберігається у Бібліотеці ім. М. Є. Салтикова-Щедрина у Санкт-Петербурзі. У творі А. Римші 9-й місяць сучасного календаря –

наших предків у своїх календарних обчисленнях не відставати від річного сонячного циклу з його рівноденнями і сонцестояннями, а отже, регулярно виправляти місячний календар, погоджувати його зі змінами пір року, вставляючи час від часу 13-й місяць.

На думку дослідників давньоруських літописів, таку вставку 13-го місяця наші предки робили сім разів протягом 19 років, в середньому через кожні два роки. І напевне, правила введення додаткового місяця у різних поселеннях були неоднакові, що призводило до плутанини при відносинах між містами у Русі. Вставляли місяць, очевидно, взимку, в період поганої погоди та бездоріжжя, коли будь-які зв'язки між різними поселеннями практично припинялися, а Місяця не було видно внаслідок суцільної хмарності.

При цьому, як виглядає, такі виникали проблеми у взаємовідносинах між людьми. Тому і з'явилася ота нелюбов до числа 13 (і навіть боязнь його), що збереглась й до наших днів. З покоління в покоління переходило, зокрема, «пророчество», за яким має «народитися і зійти у великий піст» місяць «чернець». Була й відповідна приказка: «Як буде місяць чернець, то буде світу кінець».

Рік розпочинався в Русі з появою нового Місяця близько до весняного рівнодення, коли сніги сходили з полів, а вся природа прокидалася від довгої зимової сплячки. Але минулий рік мав 12 місяців – 354 дні або 13 місяців – 384 дні. Тому початок нового року і не міг припадати на одну і ту ж дату юліанського календаря.

Цю думку підтверджують записи в літописах. Наприклад, в одному з них читаємо: «В літо 6645 настанушу в 7 марта...» Цей запис був би зовсім незрозумілим, якби новий рік розпочинався з 1 березня. В цьому ж літописі події, що відбуваються у перших числах березня, поставлено на кінець потічного року. І навпаки, рік починається описом багатьох подій і лише пізніше трапляється дата 1 березня, що означає: рік почався в лютому. Загалом лічба часу за «небесними» місяцями, як це видно з текстів літописів, збереглась упродовж століть. Так, у Чернігівському літопису під 1703 р. є такий запис: «іюль – місяць небесний настав у пяток, числа пятого місяця іюля (книжного)...!»

**Про назви
місяців**

Самобутніми, тісно пов'язаними з природними явищами та господарськими роботами у різні пори року, були у Русі назви місяців. В українській мові ці назви збереглися досьогодні (табл. 20).

вресень, далі йдуть паздерник, грудень, просинець, стычень, лютий, марець, кветень, май, чырвец, липец, серпень.

Грунтовний аналіз українських народних назв календарних місяців зроблено у монографії Т. Голинської-Баранової. Як виявляється, в далекому минулому окремі місяці мали по 10 і більше назв. Місяць червень на Гуцульщині називали гнилень (бо практика показала, що зрубане у цю пору дерево непридатне на будову). Липень – це також косень (від слова «коса»), білень (гуцули в цей час відбілювали полотно). Серпень подекуди називали копень (складання сіна у копиці), кивень. Вересень – сівень (від слова «сіяти»). Саме ж слово «вресень» чи не вперше з'явилося у «Вінку русинам на обжинки» (1846) відомого українського поета і педагога Я. Головацького (1814–1888). Там же назва «жовтень» була «закріплена» за десятиим місяцем; раніше так називали і дев'ятий місяць. Листопад (падолист, грудень) як назва одинадцятого місяця зустрічається вже у «Місяцеслові» на 1853 р. Грудень і січень подекуди мали назву «кажидорога»...

Народні назви місяців збереглися також у білоруській, польській та чеській мовах (наприклад, назви місяців червня і листопада збігаються у мовах усіх слов'янських народів).

2 Але як відбулося «перенесення» давніх назв місяців місячно-сонячного календаря наших предків на сонячний юліанський календар? Адже ці місяці наче «плавали» відносно певних астрономічних моментів, зокрема, відносно початку весни, що в X ст. припадав на 15 березня за юліанським календарем. Річ ясна, оскільки в багатьох слов'янських народів назви місяців однакові (чи дуже близькі за змістом), то й відповідь на це питання має бути «спільною для всіх». Напевне, важливу роль зіграло тривале співіснування різних календарних систем завдяки тісним контактам, зокрема наших предків, як із Візантією, так і з багатьма народами Західної Європи.

Відзначимо, що освічена верхівка давньоруської держави разом з християнством та юліанським календарем прийняла і римські назви місяців. Саме ними користуються автор «Повісті»... та інші літописці, а згодом і козацька старшина.

Варто зазначити, що в Русі у стародавні часи (до XIII ст.) не було поняття доби як одиниці обліку часу. Літописці лічили час днями; ніч розділялася «днесь» і «заутро» і належала до «днесь», яке минуло. Рахунок годин (відповідно до церковної традиції) розпочинався зранку, так що південь відповідав шостій годині.

Своїх ер не було?

Навіть найуважніше вивчення літописів не може привести до висновку, що наші предки мали якусь свою календарну еру. Якщо такі ери і були в Русі, то вони мали, так би мовити, місцеве значення, тобто у кожному поселенні, у кожного племені були свої. Дуже ймовірно, що саме тому літописці, які так довго користувалися своїм, виробленим ще за поганських часів місячно-сонячним календарем, зразу ж прийняли еру від «створення світу», запозичену з Візантії разом з християнством.

§ 2. Про ери і стилі літописців

Мішанина стилів

Як вже згадувалося, під стилем календаря розуміємо систему лічби днів у році від тієї чи іншої календарної дати. На Русь прийшов разом з християнством вересневий стиль – звичай відраховувати початок нового церковного року від 1 вересня. Проте у перші століття після прийняття християнства тут і далі початок громадянського року відзначали навесні (див. с. 187).

Однак, відносно церковного року, який розпочинався у вересні, березневий рік (з тим же номером!) міг настати на півроку пізніше (тоді він був «молодшим») або на півроку раніше (тоді він на півроку «старший» від вересневого). В історичній літературі перший рік було названо березневим, другий – ультраберезневим. Очевидно, що число (номер) року ультраберезневого завжди на одиницю більше від числа року березневого (табл. 21).

У літописах літочислення вели від «створення світу». При переході від візантійського літочислення до звичного нам обліку часу (н. е.) необхідно порядковий номер у січні – серпні зменшувати на 5508, у вересні–грудні – на 5509. Березневий рік переводимо відніманням 5508 для березня–грудня і 5507 для січня–лютого, тоді як ультраберезневий – відповідно відніманням 5509 і 5508.

Як виявилось, у X–XIV ст. літописці користувалися то першим, то другим способом нумерації років (березневим або ультраберезневим) без будь-якої системи. Так, у Лаврентіївському літописі з загальної кількості 165 статей, датованих 1110–1304 рр., березневим роком позначено 101 статтю, ультраберезневим – 60. Тому історикам XIX і XX ст. довелося неабияк попрацювати, щоб упорядкувати описані літописцями події та уникнути непорозумінь. Допомогли їм у цьому згадки літописців про день тижня, в який певна подія відбулася, про

індикт року і чи не найчастіше – згадки про Пасху і пов'язані з нею дні посту. Тому історики були прямо-таки змушені оволодівати усіма тонкощами складання пасхалії...

Таблиця 21

Співвідношення вересневого та березневих років з січневим стилем

Місяць за юліанським календарем	Роки стилів				
			березневого	ультра-березневого	
Січень	1179	R + 5508	6686	6687	
Лютий			R + 5507	R + 5508	
Березень			6687		
Квітень					
Травень					
Червень					
Липень			R + 5509	6687	6688
Серпень					
Вересень			R + 5509	R + 5508	R + 5509
Жовтень					
Листопад	1180	R + 5508	R + 5507	R + 5508	
Грудень			6688		
Січень					
Лютий					
Березень					
Квітень			6688	6689	
Травень					
Червень			R + 5509	R + 5509	
Липень					
Серпень			R + 5509	R + 5509	
Вересень					
Жовтень	1181	R + 5508	R + 5507	R + 5508	
Листопад			6689		
Грудень					
Січень					
Лютий					
Березень			6689	6690	
Квітень					
Травень			R + 5508	R + 5509	
Червень					
Липень			R + 5508	R + 5509	
Серпень					

Ось декілька прикладів. «В літо 6672... пристави же ся Святослав місяця фебруа в 15 день, а в 17 вложен бысть в гроб, в понедельник» (Іпатіївський літопис). Але (див. Додаток І) 17 лютого випадало на понеділок у 1164 р. Отже, літописець вживав ультраберезневий стиль (1164 = 6672 – 5508 для лютого).

У Лаврентіївському літописі розповідається про смерть переяславського єпископа Сильвестра: «В літо 6631... місяця априля в 12 день, в великий четверг». Розрахунок показує (наприклад, за формулами Гаусса), що Пасха, яка настала через три дні після «великого четверга», випадала на 15 квітня 1123 р. Отже, тут літописець використовує березневий стиль (1123 = 6631 – 5508 для квітня).

При упорядкуванні подій, згадуваних літописцями, історики зустрілися й з іншими труднощами. Бо ж, як виявилось, у деяких випадках літописці користувалися не лише візантійською ерою...

Так, у літописі читаємо: «В літо 6463. Иде Ольга в Греки и прииде Царюграду... рече царю: аз погана есмь, да аще мя хоцещи крестити, то крести мя...» Переходячи до нашого літочислення «звичним» шляхом (6463 – 5508), знаходимо, що згадана подія нібито мала місце у 955 р. н. е. Але, за західноєвропейськими джерелами, хрещення київської княгині Ольги відбулося при імператорі Романі, який зайняв візантійський престол... у 959 р. Це останнє не суперечить «Повісті врем'яних літ» лише у тому випадку, якщо прийняти, що літописець користувався болгарською ерою (6463 – 5504 = 959). Насправді ж тут, напевне, літописець просто помилився, бо за візантійськими джерелами княгиня Ольга побувала у Константинополі у 957 р. (тоді Роман вже був співправителем імператора Константина Багрянородного).

У Лаврентіївському літописі читаємо: «В літо 6609 преставися Всеслав Полотский князь, місяця Априля в 14 день, в 9 час дне, в среду». Легко переконатися, що у (6609 – 5508 = 1101) 1101 р. 14 квітня було не в середу, а у неділю. Середина ж випадала на 14 квітня у 1109 р., тобто 6609 – 5500 (!). Це дає підставу стверджувати, що літописець вказував дати за ерою *Африкана*.

А ось у корисності індиктів для перевірки правильності датування подій можна пересвідчитись, зокрема, на такому прикладі. У «Повісті врем'яних літ» згадується, що укладення договору київського князя

Олега з греками відбулося «місяця сентебря 2, индикта 15, в літо созда- нна мира 6420». Віднявши 5508, історики у свій час назвали цей договір «договором 912 року». Насправді ж його було укладено у 911 р. (з 1 ве- ресня 911 р. розпочався 6420 рік вересневого стилю, рік индикту 15-го).

Обов'язковим елементом датування є индикти і в так званій «Литов- ській метриці» – книгах державної канцелярії Великого князівства Ли- товського (понад 550 томів), в яких зустрічаємо матеріали, що стосую- ться життя й побуту українського народу протягом XIII–XVIII ст.

У XIV ст. значна частина території Київської Русі потрапила в залежність від Литви, а пізніше – від Польської держави. В останній з 1364 р. виробився звичай відзначати початок року з 1 січня, а літо- числення вести від «Різдва Христового». Тому, починаючи з XIV ст., і на українських землях поряд з ерою від «створення світу» вживаєть- ся літочислення від «Різдва Христового». Ось, наприклад, що запи- сано у Південноруському літописі: «Року 1432 Федор княжа Острож- ское, муж великой діяльности... добыл Смотрич». До того ж неза- баром після григоріанської реформи 1582 р. документи вже згаданої «Литовської метрики» датують за новим стилем. Щоправда, паралельно з цим навіть на початку XVI ст. тут трапляється літо- числення від «створення світу».

З приводу григоріанської реформи у 1583 р. в м. Острозі було опубліковано полемічні твори: «Листи патріарха Ієремії», «Діалог патріарха Генадія», а в 1587 р. «Календар рымській новий» Герасима Смотрицького, його ж «Ключь царствія небесного», а також «О единой вірі» Василя Острожського тощо.

Після Берестейської унії 1596 р. луцький єпископ К. Терлецький та володимирський І. Потій у Ватиканській друкарні видали кири- лицю календар українською мовою, в якому запропонували новий пасхальний ключ з метою запровадити в Україні григоріанський календар. З другої половини XVII ст. популярними були календарі Замойської академії «*Kalendarz Polski y Ruski*», з 1760 р. друкуються і Бердичівські календарі. Ці та й інші тогочасні твори ще потребують уважного аналізу.

Варто згадати й те, що козацькі, гетьманські та полковницькі уні- версали XVI–XVIII стт. датували звичайно від народження Христа, місяці ж подавалися за їх римськими назвами (генвар, апріль, май і т. д.), які прийшли у Русь разом із християнством.

Сумні жнива
від поспіху

У книги з українського народознавства поде- куди вкралися істотні календарні помилки. Ось кілька прикладів: «З прийняттям християнства новолітування перенесли на осінь, хоч церковникам довелося вести боротьбу не одне століття, що, врешті-решт, змусило людність України «прийняти умову»: початок нового року офіційно утвердився у вересні». Або ось: «Володимир Святославович, офіційно запрова- дивши християнство, ввів і відзначення нового року за старим візан- тійським зразком – першого вересня». Як також: «Із запроваджен- ням християнства в Київській Русі церква зажадала змінити дату нового року. Релігійний календар змушував перенести його з весни на осінь». У двох місцях навіть подано дату цього переходу 1342 р.

А насправді ситуація з початком року була зовсім інакшою. У Візантії упродовж століть мирно співіснували дві ери (і навіть більше) з початком відліку як з вересня, так і з березня, причому вересневий відлік початку року був передовсім вигідний збирачам податків. Як вже згадано, **константинівська ера** з початком 1 березня 5508 р. до н. е. (п'ятниця) під назвою **давньоруська ера** і використовувалася в Русі – до 1492 р.! Підкреслимо ще раз цю дуже важливу річ: ця ера була дуже зручною для обчислення дат Пасхи, як і взагалі встанов- лення дня тижня на будь-яке задане число місяця. Адже кожного четвертого року вставляють додатковий день – 29 лютого. І тоді, почавши з 1 березня, дні тижня «перестрибують через один» порів- няно з їхнім безперервним плином у трьох попередніх роках. Для обчислень найзручніше, коли цей стрибок – «на межі» двох років.

Отже, ніякої боротьби не було, ніяких «жадань» щодо введення вересневого стилю в часи Володимира і довго ще після нього не було. І в літописах практично не знайдено записів з використанням вересневого стилю. Перехід на цей стиль здійснено у вересні 1492 р. в Москві на церковному соборі. Тоді, коли не справдилися «прогнози щодо кінця світу наприкінці 7000-го року від створення світу», затверджуючи пасхальні таблиці на наступні роки, собор прийняв рішення перенести початок року з 1 березня на 1 вересня 7001 р. «від створення світу».

Можна згадати і таку «перлину» одного з авторів: «Переваги традиційної язичницької віри перед християнською яскраво вияви- лися в досконалості календарної системи з її 19-річним і 28-річним

циклами». Відповідь на це дивовижне і, рідчясна, помилкове твердження дає, зокрема, рис. 25 і текст на с. 55.

§ 3. Ось так «ДЕРЖАЛИ В РУЦІ ЛІТО»

ЗАПОЗИЧЕНЕ –
УДОСКОНАЛИЛИ

В одному з давньоруських рукописів читаємо: «Аще который философ навыкнет пасхалиям... и начнет хвалитися... и ты рцы ему сице: аще горазд еси и философ... найди же ми... в кий день луна небесная настанет и в кий час... найди ми, философе, рукою индиктовою пасху евреом и пасху христианом...».

Цей метод отримав назву «руки Дамаскіна», очевидно, за ім'ям грецького богослова Івана Дамаскіна (680–760). Щоправда, певні варіанти цього методу були знані у Візантії під назвою «Рука Соломонова», а в Росії – як «рука богословля». Малюнок «руки» для проведення календарних обчислень вміщений був в «Ужгородському Полууставі» – рукописі XVI ст., в якому дано опис календарних характеристик року і вміщено їх таблиці. Опис методу і малюнки є і в «Псалтирі з часословцем», надрукованому І. Федоровим в м. Заблудові (1569 р.). Іноді ці схеми, за допомогою яких здійснювалися обчислення, розміщали на внутрішніх стінах церков, як це було зроблено, наприклад, у Лаврівському монастирі (Самбірський р-н Львівської обл.). Таке широке використання цього методу, очевидно, свідчить про досить високий рівень математичної культури в Україні у ті нелегкі часи. Варіанти «руки Дамаскіна» вже детально описані та проаналізовані. Зрозуміло, що аналогічні методи проведення календарних обчислень були розроблені і на Заході.

Про те, що згадані методи використовували у Русі вже в XI–XIII ст., свідчить таблиця-графіті, виявлена С. А. Висоцьким на стіні Софійського собору в Києві. Вона розташована в проході з приділу Йоакима й Анни в приділ Михаїла на другому від вівтаря стовпі на висоті 115 см від рівня підлоги XI ст. Таблиця складається з 28 кліток, в яких вписано (з повтореннями) сім літер слов'янського алфавіту (рис. 37).

Г	А	Є	З
Є	З	А	В
З	А	В	Г
В	Г	А	Є
А	Є	З	А
З	А	В	Г
А	В	Г	А

Рис. 37. Календарна таблиця-графіті, що виявлена на стіні Софійського собору в Києві.

Вдалося з'ясувати, що ця таблиця є календарною, що тут йдеться про певне чергування, від року до року, недільних літер-вруцеліт. Водночас із зіставлення рис. 37 з табл. 16 видно, що це чергування не є типовим для прийнятої на Сході лічби років у 28-річному циклі (яка визначається числом років прийнятої ери «від створення світу»). Але воно типове для традиції, яка встановилася на Заході! Бо у східному колі Сонця високосні – 3-й, тоді 7-й, 11-й і т. д. роки, і після них вруцеліта «перестрибують» через одну літеру: А, В, Г, Е, ... Завдяки ж іншій лічбі років «від створення світу» (на Сході 5508 р. до н. е., на Заході – 4713 р. до н. е.) західноєвропейське чергове коло Сонця розпочинається на 17 років раніше (або запізнюється на 11 років). Тому високосними є 1-й, 5-й і т. д. роки 28-річного циклу, причому рік тут починається з січня. Отже, послідовність вруцеліт інакша: А, В, Г, Д, С, З, А, В, Д, ... Саме так і побудована (якщо відчитувати рядки знизу вгору) таблиця-графіті Софійського собору.

Можна стверджувати, що «любителі календарних проблем» у Русі при з'ясуванні питання про «день тижня на задану дату» послуговувалися західноєвропейським 28-річним сонячним циклом. Що ж стосується фаз Місяця, то повсюдно зустрічається розпис весняних повней за 19-річним східним циклом (фактично західний – такий же, але початок відліку в ньому «золотого числа», аналога кола Місяця, зміщений на три позиції: золоте число = коло Місяця плюс три). Таке поєднання доцільне, якщо обчислювачі підібрали спільний початок обох циклів. Проведений нами аналіз показав, що спільна точка, від якої можна вести відлік обох циклів, справді існує: це 972 рік н. е., рік смерті князя Святослава, рік, який з багатьох причин залишався пам'ятним і в Русі, і в Болгарії.

Напрошується думка, що ті, хто поєднував західний сонячний цикл зі східним місячним, відображали певні тодішні політичні тенденції: поєднуючи надбання обох тогочасних світових центрів культури – Візантії і Риму, зберігати певну дистанцію від них, утверджуючи себе, демонструючи себе як самодостатню потугу в тогочасному світі.

«Рука Дамаскіна»: а) коло Сонця і вруцеліто. Для проведення обчислень на суглобах пальців лівої руки з внутрішнього і зовнішнього боку розміщують числа від 1 до 28 (кола Сонця) та відповідні

їм вруцелітні букви, як це вказано у табл. 15 (рис. 38). Лічбу розпочинають з верхівки вказівного пальця – від нуля ($28 \equiv 0$), рухаючись зверху вниз і назад уверх: одній тисячі літ відповідають п'ять суглобів, сотні років – чотири суглоби, кожним 20 рокам – два суглоби, але відлічують їх у протилежному напрямі. Число ж, яке залишилося, відкладають вже на розгорнутій руці, по одному уздовж горизонталі з переходом до тих же суглобів інших пальців у напрямі збільшення написаних на руці порядкових номерів.

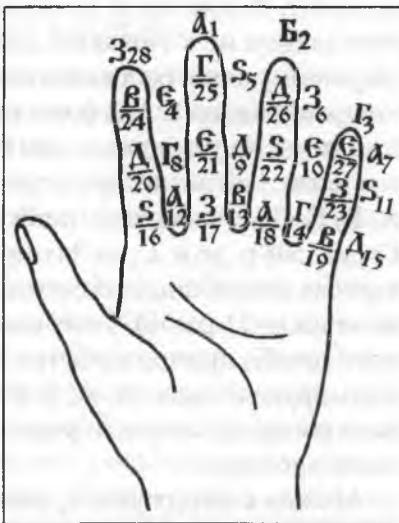


Рис. 38. Розміщення літер на пальцях лівої руки для визначення кола Сонця і вруцеліта.

Ось конкретний пошук для 2001 року = 7509 року «від створення світу»: 1) 7000 років по п'ять суглобів на тисячу – це 35 суглобів, тобто рівно п'ять циклів на вказівному пальці. Тому лічбу сотень розпочинаємо з кінчика вказівного пальця. 2) П'ять сотень по чотири суглоби на 100 років – це $20 = 2 \times 7 + 6$. Відкидаючи цілі цикли по 7, пересуваємося на шість позицій, зупинившись на позиції, позначеній числом 24. 3) Оскільки в числі року десятків немає, відлічуємо одиниці – число 9, пересуваючись вправо до мізинця, тоді по кінчиках пальців і, нарешті, опустившись вниз із зовнішнього боку руки, знаходимо: коло Сонця 5 і вруцеліто S (зіло).

б) коло Місяця і пасхальні епакти («ісправи», тобто «виправні літери»). Метою пасхальних обчислень є встановлення «ключа границь» – одної з 35 літер слов'янського алфавіту (табл. 21), на яку заданого року припадає Пасха (від 22 березня до 25 квітня включно саме 35 днів). Назва ж ключа границь – від латинського «гранес», тобто край листа, бо ж ці ключові літери проставляли у Пасхаліях – Додатках до Часословів – на краях листів. Пасхальні епакти («ісправи») – це деякі з ключових літер, які вказують, скільки днів проминуло від весняного рівнодення (21 березня) до першого дня, що йде за весняною (а отже, пасхальною) повнею.

Для проведення обчислень на суглобах правої руки (рис. 39), починаючи від третього суглоба вказівного пальця з його

зовнішнього боку, встановлюють числа від 1 до 19 та відповідні їм пасхальні епакти (як і раніше, числа і літери, написані біля пальців,

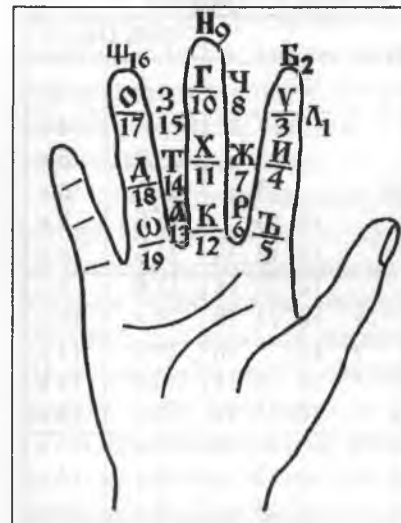


Рис. 39. Розміщення літер і чисел на пальцях правої руки для визначення кола Місяця та «виправної літери».

відноситься до відповідних суглобів з верхнього боку руки). При пошуку кола Місяця тисячі років відповідає 12 суглобів, сотні – 5 суглобів, на кожен суглоб припадає 20 років, після чого роки від 1 до 19 лічать по одному на суглоб. Обрахунок ведеться по замкнутому колу: після 19 знову переходять до 1. Визначимо коло Місяця на 2001 р. – 7509 «від створення світу»). 1) Оскільки на одну тисячу літ припадають 12 суглобів, то 7 тисячам відповідають $84 = 4 \times 19 + 8$. Це значить, що, почавши лічбу від третього суглоба вказівного пальця з його зовнішнього боку від числа 1 вверх до 2 і опускаючись вниз до числа 5, знову переходимо на тильний бік середнього пальця і зупиняємося на числі 8 (літера Ч), чотири повні цикли по 19 відкидаємо. 2) У числі року сотень 5. І якщо на одну сотню припадають п'ять суглобів, то на п'ять – $25 = 1 \times 19 + 6$. Відкинувши цілий цикл, тобто зробивши повне коло, пересуваємося з позиції 8 на $8 + 6 = 14$. 3) Оскільки десятків у числі року немає, то, рахуючи по одному суглобові 9 разів, переходимо з позиції 14 на $(14 + 9 = 23 = 19 + 4)$. 4. Отже, коло Місяця на 2001 р. L = 4; поруч із ним знаходимо й виправну літеру И.

в) встановлення дати Пасхи (знаходження ключової літери). З цією метою використовували розподіл

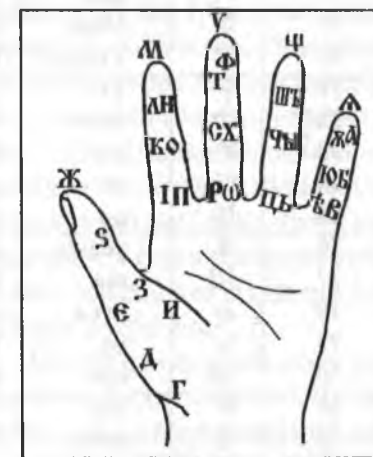


Рис. 40. Розміщення літер на пальцях лівої руки для визначення ключової літери.

Таблиця 22

Залежність ключової літери року, а отже, і дати Пасхи від вруцеліта W і кола Місяця L (б – березень, к – квітень, т – травень)

Число ключової літери	Ключова літера	Назва ключової літери	Вруцеліто	Коло Місяця			Дата Пасхи	
							ст. ст.	н. ст.
1	А	аз	Г		13		22 б	4 к
2	Б	вґки	В	2	13		23 б	5 к
3	В	віди	А	2	13		24 б	6 к
4	Г	глаголь	З	2	10 13		25 б	7 к
5	Д	добро	С	2	10 13 18		26 б	8 к
6	Є	єсть	Е	2	10 13 18		27 б	9 к
7	Ж	живете	Д	2	7 10 13 18		28 б	10 к
8	З	зіло	Г	2	7 10 18		29 б	11 к
9	И	земла	В		7 10 15 18		30 б	12 к
10	Н	іже	А	4	7 10 15 18		31 б	13 к
11	І	іжеї	З	4	7 15 18		1 к	14 к
12	К	како	С	4	7 12 15		2 к	15 к
13	Л	люди	Е	1	4 7 12 15		3 к	16 к
14	М	мислете	Д	1	4 12 15		4 к	17 к
15	Н	наш	Г	1	4 9 12 15		5 к	18 к
16	О	он	В	1	4 9 12 17		6 к	19 к
17	П	покой	А	1	9 12 17		7 к	20 к
18	Р	рци	З	1	6 9 12 17		8 к	21 к
19	Є	слово	С	1	6 9 17		9 к	22 к
20	Т	твердо	Е		6 9 14 17		10 к	23 к
21	У	ґк	Д	3	6 9 14 17		11 к	24 к
22	Ф	ферт	Г	3	6 14 17		12 к	25 к
23	Х	хер	В	3	6 11 14		13 к	26 к
24	Ц	от	А	3	6 11 14 19		14 к	27 к
25	Ц	ци	З	3	11 14 19		15 к	28 к
26	Ч	червн	С	3	8 11 14 19		16 к	29 к
27	Ш	ша	Е	3	8 11 19		17 к	30 к
28	Щ	шта	Д		8 11 16 19		18 к	1 т
29	Ъ	ер	Г		5 8 11 16 19		19 к	2 т
30	Ы	ери	В		5 8 16 19		20 к	3 т
31	Ь	ерь	А		5 8 16		21 к	4 т
32	Ѳ	ать	З		5 8 16		22 к	5 т
33	Ю	ю	С		5 16		23 к	6 т
34	Ѧ	юс великий	Е		5 16		24 к	7 т
35	ѧ	юс малий	Д		5		25 к	8 т

ключових літер, перелік яких подано в табл. 21, на суглобах лівої руки (рис. 40). Передусім знаходимо на лівій руці виправну літеру, яка вказує пасхальну повню на цей рік. Далі справа від неї шукають найближчий нижній суглоб і (включаючи його!) відлічують у напрямку до виправної літери (але не «перестрибуючи» через неї!) стільки позицій, скільки їх є у числі вруцеліта. В результаті отримують ключову літеру.

У конкретному випадку 2001 р., як було знайдено вище, виправна літера И, вруцеліто S (= 6). З рисунка 34 видно, що виправна літера И знаходиться зсередини на третьому (нижньому) суглобі великого пальця. Найближчий нижній суглоб вказівного пальця позначений літерою П. Почавши відлік від неї, пересуваємося у напрямі літери И на шість позицій і знаходимо ключову літеру 2001 р. – К. Їй відповідає дата 2 квітня ст. ст., тобто 15 квітня н. ст.

г) Як «держати в руці літо». Розмістимо на вказівному пальці лівої руки вруцелітні літери так, щоб літера А займала першу від долоні позицію, над нею поставимо літеру В, ще вище – Г, на верхівці пальця Д і далі на звороті пальця вниз відповідно Е, С і З (рис. 41). Оскільки



Рис. 41. Розміщення вруцелітних літер і початків календарних місяців року на вказівному пальці лівої руки для встановлення дня тижня на певну дату.

у високосних роках додатковий день вставляється після 28 лютого, то і було прийнято розпочинати рік від 1 березня і закінчувати його 28-м (або 29-м) лютого. Поруч із вруцелітною літерою проставимо (використовуючи дані табл. 15) відповідні їм календарні дати – початки місяців: 1 березня, 1 квітня і т. д. Лічбу днів ведемо «за годинниковою стрілкою», переходячи від літери А до З і далі вверх-вниз.

Нехай для якогось року вруцелітом буде літера А. Це значить, що на всі календарні дати ст. ст., які припадуть на позначений цією літерою суглоб, у цьому році випадає неділя. А щоб використати (як у табл. 15, так і

рис. 41) цей метод для звичного нам нового стилю, слід, залишивши на пальці календарні дати, циклічно змістити всі вруцелітні літери на одну позицію – А на місце В, В на місце Г і т. д.

Конкретно для 2001 р. вруцеліто S. Цій літері, отже, упродовж року (за ст. ст.!) – від 1 березня і до 28 лютого 2002 р. – відповідає день тижня неділя, літері Є – понеділок, Д – вівторок, Г – середа, В – четвер, А – п'ятниця, З – субота. З середи і розпочинається рік – з 1 березня. За новим стилем це 14 березня 2001 р.

Алгоритм «руки Дамаскіна»

Як відомо, алгоритмом звать правила, необхідні для розв'язання якоїсь задачі. Самі ці правила, точніше – сукупність дій, за допомогою яких по пальцях рук отримуємо результат, описано вище. Йдеться, однак, про їх осмислення, а відтак і про створення інших, може, й простіших варіантів.

Спочатку – про обрахунок кола Місяця. Кожній 20-денці відповідає перехід на одну позицію вліво, бо $20 = 19 + 1$. Аналогічно $100 = 19 \times 5 + 5$ (перехід вліво на п'ять позицій) і $1000 = 19 \times 52 + 12$ (перехід вліво на 12 позицій). При обчисленнях фактично беруться до уваги лише остачі від ділення 100 і 1000 на 19, тоді як повні цикли по 19 відкидаються. Запишемо довільне число року ери від «створення світу» у вигляді $R = TXZY$, де T – число тисяч, X – сотень, Z – десятків і Y – одиниць (для 7492 р. маємо $T = 7$, $X = 4$, $Z = 9$ і $Y = 2$). Тоді все тут сказане можна записати у вигляді такої простої формули для знаходження кола Місяця:

$$L = \left| \frac{12T + 5X + \left[\frac{ZY}{20} \right] + \left| \frac{ZY}{20} \right|}{19} \right|$$

або, зрештою,

$$L = \left| \frac{12T + 5X + ZY}{19} \right|$$

Символ $[]$ – квадратна дужка – означає, що береться ціле число, отримане внаслідок ділення, символ $| |$ вказує на остачу від ділення (зادля скорочення тут і далі двозначне число одиниць і десятків року ми залишаємо у вигляді ZY , хоча якщо Z – число десятків, то строго має бути запис $10Z + Y$).

Аналогічно для кола Сонця $1000 = 35 \times 28 + 20$, $100 = 3 \times 28 + 16$. Приймавши те ж позначення року $R = TXZY$ та відкидаючи при

лічбі тисяч і сотень років цілі цикли, запишемо сказане вище у вигляді формули

$$S = \left| \frac{20T + 16X + ZY}{28} \right|$$

Беручи до уваги наведені тут формули та основні принципи розташування літер і чисел на пальцях рук, читач може побудувати і свої варіанти «Руки Дамаскіна». Наприклад, для встановлення кола Місяця можна використати по п'ять позицій на трьох пальцях і ще чотири на четвертому, для кола Сонця – використати не чотири, а п'ять пальців, причому на чотирьох розмістити по п'ять позицій, на п'ятому – вісім, або ж розмістити на чотирьох пальцях по шість позицій, а на п'ятому – чотири. Можна вести лічбу років не горизонтально, а зверху вниз. Ми залишаємо також читачеві можливість перевірити ефективність «Руки Дамаскіна», якщо роки відлічують від «Різдва Христового».

Порівнявши викладені тут і вище «рецепти» обчислень кола Сонця чи кола Місяця, робимо висновок, що вони фактично тотожні. При відліку для кожної тисячі років п'яти суглобів (а для кожної сотні – чотирьох) з тильного боку пальця потрапляємо на той же суглоб, що й при відліку відповідно двох і трьох позицій спереду вниз до долоні (бо $5 + 2 = 7$ і $4 + 3 = 7$ становлять повний цикл, тому також 2 (позиції) $= 7 - 5$ і $3 = 7 - 4$). У попередньому підрозділі збережено опис методу так, як його, на підставі давнього малюнка з внутрішньої стіни церкви с. Лаврів, що у Самбірському районі, було зроблено у книзі «Рука Дамаскіна из тьмы забвения изытая» (Львів, 1856). Напрошується думка, що той, хто описував метод, вказівкою «відлічувати тисячі і сотні років в одному напрямі, двадцятки – у протилежному» міг свідомо дещо ускладнювати як схему обчислень, так і розуміння її вихідних принципів.





ЗАМІСТЬ ПІСЛЯМОВИ

1. З найстислішого, як і з найгрунтовнішого аналізу календарної проблеми висновок є одним і тим же. Упродовж декількох тисяч років люди намагалися створити таку систему лічби часу, яка щонайточніше узгоджувалася б з астрономічними прообразами календарних одиниць. І розроблені в різних закутках Землі календарі стали здобутками загальнолюдської культури.

Порівнюючи між собою ті чи інші календарні системи, можемо відзначити простоту одних (як-ось єгипетського, юліанського), дещо більшу складність інших (сучасний григоріанський справді дещо складніший, ніж юліанський, оскільки з чотирьох столітніх років три є простими). Але що може дати простота, якщо вона істотно не відображає природних змін? Можна сказати й так. Люди не могли не уточнювати тривалість тих чи інших природних процесів, зокрема – тривалість тропічного року. А отримавши кращий результат, не могли не внести коректив до виготовленої раніше «масштабної лінійки». Це можна б назвати справою людської гідності. І отже, сучасний (григоріанський) календар є найпридатнішим.

2. Упродовж 170 років вели розмову про реформу календаря, точніше – про перегрупування днів у місяцях, щоб, зокрема, вирівняти тривалість півріччя і кварталів, а навіть щоб Новий рік випадав на один і той же день тижня (для цього досить лише вважати один день у простому і два у високосному не іменованими). Сьогодні ця проблема вважається неактуальною.

3. Іноді з'являються публікації про винятково високу точність календаря майя. Можливо, тривалість тропічного року астрономи майя і встановили з високою точністю. Проте немає жодних доказів того, що в їх календарі якимось було враховано дробову частину тропічного року – що вони якимось здійснювали вставки днів.

4. На превеликий жаль, деякі православні богослови зміщують технічну проблему вимірювання часу з «найвищими догматичними

та канонічними смислами», а тому й наполягають на винятковості юліанського календаря. Вони категорично відмовляються прийняти григоріанський календар з його пасхалією, хоча саме в ньому реалізовується прийнята Нікейським собором постанова: «Пасха в неділю після весняної повні». Мотив – «бо за кожні 19 років католицька Пасха буває 3 рази перед єврейською». При цьому не звертається уваги на те, що Страсті і смерть Христові вони вшановують після Пасхи єврейської.

5. В багатьох навіть астрономічних календарях і тепер подають інформацію про «входження Сонця (чи Місяця) у знак Зодіаку» тощо. Певні знання з астрономії і теорії календаря використовуються різними обманщиками, які спекулюють на природному бажанні людей «планувати завтрашній день». Незайвим буде підкреслити: у всіх «ворожіннях за зорями», у найрізноманітніших гороскопах людина не може знайти ні відповіді на свої питання про завтрашній день, ні натяку на її, людини, призначення на цій планеті.

Один із Отців Церкви, Василій Великий, висловив таку важливу думку: «Людина – це звір, якому звелено піднятися до неба», отже – до свого Творця. І про це, про духовне зростання кожного з нас маємо пам'ятати навіть тоді, коли з'ясовуємо і такі «прозаїчні» питання, як календарні!

6. Обговорюючи календарні проблеми, не можна не згадати: кожен народ в його, образно кажучи, «дитинстві» по-своєму визначав своє місце у світобудові. І, відповідно, «в ритмі з Природою», зі змінами пір року, «вшановував і задобрював» – і її, Природи, сили, які «опікуються і втручаються в життя людини».

І наш народ, щедро обдарований талантом, створив, зокрема, безліч казок та легенд, але, головне, – культ природних стихій, які, врешті-решт, з усвідомленням наявності у цьому світі одного Бога-Творця, в конкретному релігійному вираженні – у християнстві – стали невід'ємною частиною і нашого сучасного життя. Річний обрядовий цикл наших предків – чудовий, його описали етнографи О. Воропай, С. Килимник, К. Сосенко, В. Скуратівський та ін. Цінуймо їх, оберігаймо їх, втішаймося ними – «від Різдва і до Різдва...».



ДОДАТКИ

Додаток I

Правила користування вічним табелем-календарем

Знайдіть у лівій частині таблиці рядок, який містить перші дві цифри потрібного року (за старим або новим стилем), а у верхній її частині – колонку з останніми двома цифрами року. Запам'ятайте літеру на перетині колонки і рядка. Ця літера року «діє» протягом усього року. В таблиці праворуч відшукайте потрібний місяць. У рядку, де є цей місяць, – знайдено раніше літеру. Розміщена під цією літерою колонка днів тижня відповідає числам узятим місяця. Дати місяця ліворуч.

Приймімо до уваги: місяць січень та лютий простого року позначені відповідно Іп і Іп; високосного року – Ів та Ів.

Приклад

Визначимо, на який день у 2000 р. припадало перше січня. Зліва у графі нового стилю знаходимо цифру 20, а зверху в таблиці – 00. На місці перетину рядка і колонки стоїть літера **S** – («зіло» – літера слов'янського алфавіту). Шукаємо її у рядку, що відповідає січню (другий знизу). Дні тижня, що під нею, відповідають порядковим числам січня, які стоять зліва. Отже, 1 січня 2000 р. – субота.

Якщо ж йдеться про дату до н.е., то передовсім переводимо дату історичну в астрономічну, тобто зменшуємо число року **R** на одиницю (145 р. до н. е. = -144). Далі дві останні цифри переводимо в додатне число, додавши 100 (замість -44 маємо +56). Його і шукаємо у верхній частині таблиці. Наприклад, для 145 р. до н. е. на перетині горизонтальної лінії $x = -1$ і вертикальної $y = 56$ знаходимо літеру року **S** і переконуємося, зокрема, що 1 січня 145 р. до н. е. випало на суботу (високосними будуть ті роки, для яких $R - 1$ ділиться на 4 без остачі).

А ЦЕ ЗАПАМ'ЯТАЙМО

Оскільки тиждень має сім днів, а в проміжку семи років може бути один або два високосні роки, то звідси випливає, що принаймні з 1 березня ті ж дні тижня припадають на ті ж календарні дати через кожні 6, 11, 6 і 5 років (чи 5, 6, 11, 6 і ін. – див. колонки років зверху вниз). Тобто для встановлення дня тижня на задану дату певного року можна використати Табель-календар тих попередніх років, яким відповідає та ж літера року. Так, для 2002 р. літера року (за н.ст.) А. Отже, можна використати календар 1901, 1907, 1912 (з 1 березня, бо цей рік високосний), 1918, ..., 1985, 1991 і 1996 (з 1 березня). Тож зберігаймо й використовуймо «старі» календарі, зокрема – настінні!

Вічний табель-календар для визначення дня тижня будь-якої календарної дати старого і нового стилю *

		Дві другі цифри року								
		00	01	02	03	04	05			
		06	07		08	09	10	11		
			12	13	14	15	16			
		17	18	19		20	21	22		
		23		24	25	26	27			
		28	29	30	31		32	33		
		34	35		36	37	38	39		
			40	41	42	43	44			
		45	46	47		48	49	50		
		51		52	53	54	55			
		56	57	58	59		60	61		
		62	63		64	65	66	67		
			68	69	70	71	72			
		73	74	75		76	77	78		
Перші дві цифри року		79		80	81	82	83			
		84	85	86	87		88	89		
Старий стиль		90	91		92	93	94	95	Місяці	
Новий стиль		96	97	98	99					
-1	5 12 19	16 20	S	3	A	B	Г	Д	Е	V
-0	6 13 20	- -	Е	S	3	A	B	Г	Д	Ів, VIII
0	7 14 21	17 21	Д	Е	S	3	A	B	Г	Іп, III, XI
1	8 15 22	- -	Г	Д	Е	S	3	A	B	VI
2	9 16	18 22	B	Г	Д	Е	S	3	A	IX, XII
3	10 17		A	B	Г	Д	Е	S	3	Ів, IV, VII
4	11 18	15 19	3	A	B	Г	Д	Е	S	Іп, X
ДАТИ	1 8 15 22 29		Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Нд.	Дні тижня
	2 9 16 23 30		Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Нд.	Пн.	
	3 10 17 24 31		Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Нд.	Пн.	Вт.	
	4 11 18 25		Чт.	Пт.	Сб.	Нд.	Пн.	Вт.	Ср.	
	5 12 19 26		Пт.	Сб.	Нд.	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	
	6 13 20 27		Сб.	Нд.	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	
	7 14 21 28		Нд.	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	

*Високосні роки виділено жирним шрифтом.

Додаток II

«Вічний» Місячний календар для встановлення фази Місяця
(складений Ю. А. Завенягіним)

Правила користування.

1. Для встановлення дати середнього *нового Місяця* або *повного Місяця* (повні) необхідно скласти числа поправок, які стосуються тисячоліть, століть, десятиріч, років, місяців, а також календарну поправку.

2. Січень і лютий слід вважати місяцями попереднього року.

3. Для дат, узятих після 1582 р., слід додати ще поправку, якою враховується новий стиль. Зокрема, з 5 жовтня 1582 р. по 29 лютого 1700 р. вона рівна 10 діб, з 1 березня 1900 р. по 29 лютого 2100 р. – 13 діб.

4. Якщо сума усіх поправок перевищує 29,53, то від неї треба відняти 29,53; або ж відповідно 59,06; 88,59 або 118,12. Остача і вкаже дату першого нового Місяця або повні (якщо їх буває дві за місяць).

5. Для дат, що стосуються періоду до н. е., при обчисленнях слід перевести дату історичної лічби в дату астрономічної лічби (наприклад, 45 р. до н. е. = -44 р.).

6. Календарна поправка для всіх років нашої ери рівна 0,0; 0,25; 0,50; 0,75 доби залежно від того, чому рівна остача від ділення на 4 числа року – 0, 1, 2 чи 3. В роках до н. е. остача відповідно рівна 0, 3, 2 і 1.

Приклади

1. Знайти дату повні у квітні 1999 р.

Поправка за 1000 років	13,84
за 900 років	9,51
за 90 років	24,58
за 9 років	20,18

Календарна поправка 0,75

Поправка за новий стиль 13,00

В сумі знаходимо 89,66. Віднявши 88,59, отримуємо 1,07 квітня.

2. Встановити дату нового Місяця у січні 45 р. до н.е., або (оскільки це – січень минулого, 46 р. до н.е.) у січні – 45 року.

Поправка за -40 років 21,89

 за -5 років 24,88

 за січень 13,34

Календарна поправка 0,75

Сума 60,86 – 59,06 = 1,8. Отже, новий Місяць у січні 45 р. до н.е. випав на 1-ше число.

Таблиця дає змогу визначити дату нового Місяця або повного Місяця (повні) з точністю до 0,5 доби для будь-якої календарної дати від 4000 р. до н.е. Відлік доби ведеться від півночі за Гринвічем: результат 4,5 травня означає, що знайдена фаза відповідає гринвіцькому півдню 4 травня.

Таблиця поправок «вічного» Місячного календаря

Тисячоліття	Поправка	Число століть, десятиліть і років	Поправка			
			за століття	за десятиліття	за роки	
-3000	17,53					
-2000	1,84	-9	20,03	4,96	9,35	
-1000	15,69	-8	24,36	14,25	28,00	
0	0,00	-7	28,70	23,54	17,12	
1000	13,84	-6	3,51	3,30	6,24	
2000	27,69	-5	7,84	12,60	24,88	
3000	12,00	-4	12,18	21,89	14,00	
4000	25,84	-3	16,52	1,65	3,12	
5000	10,15	-2	20,86	10,94	21,77	
6000	24,00	-1	25,79	20,24	10,88	
		0	0	0	0	
Поправка за місяць						
		+1	4,34	9,29	18,65	
назва місяця	поправка		+2	8,67	18,59	7,76
	новий місяць	повний місяць	+3	13,01	27,88	26,41
Січень	13,34	28,10	+4	17,35	7,64	15,53
Лютий	11,87	26,64	+5	21,69	16,93	4,65
Березень	24,03	9,27	+6	26,02	26,23	23,29
Квітень	22,56	7,80	+7	0,83	5,99	12,41
Травень	22,09	7,33	+8	5,17	15,28	1,53
Червень	20,63	5,86	+9	9,51	24,58	20,18
Липень	20,16	5,39				
Серпень	18,69	3,92				
Вересень	17,22	2,45				
Жовтень	16,75	1,98				
Листопад	15,28	0,51				
Грудень	14,81	0,04				

Орієнтовні дати нового Місяця на XX–XXI стт.

РОКИ		МІСЯЦІ														
XX ст.	XXI ст.	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
		III														
44	63	82	1	20	39	25	23	23	23	23	21	19	18	17	16	15
45	64	83	2	21	40	14	12	12	12	10	10	8	7	6	5	4
46	65	84	3	22	41	3	2	2	1-31	29	29	27	26	25	24	23
47	66	85	4	23	42	22	20	20	20	18	18	16	15	14	13	12
48	67	86	5	24	43	11	9	9	9	7	7	5	4	3	2	1-31
49	68	87	6	25	44	30	28	28	28	26	26	24	23	22	21	20
50	69	88	7	26	45	19	17	17	17	15	15	13	12	11	10	9
51	70	89	8	27	46	8	6	6	6	4	4	2	1	1-30	29	28
52	71	90	9	28	47	27	25	25	25	23	23	21	20	19	18	17
53	72	91	10	29	48	16	14	14	14	12	12	10	9	8	7	6
54	73	92	11	30	49	5	4	4	3	2	1-31	28	27	26	25	24
55	74	93	12	31	50	23	21	21	21	19	19	17	16	15	14	13
56	75	94	13	32	51	12	10	10	10	8	8	6	5	4	3	2
57	76	95	14	33	52	1-31		29	29	27	27	25	24	23	22	21
58	77	96	15	34	53	20	18	18	18	16	16	14	13	12	11	10
59	78	97	16	35	54	9	7	7	7	5	5	3	2	2-31	30	29
60	79	98	17	36	55	28	26	26	26	24	23	22	21	20	19	18
61	80	99	18	37	56	17	15	16	15	13	13	11	10	9	8	7
62	81	2000	19	38	57	6	4	5	4	3	2	1-31	29	28	27	26

Дні юліанського періоду Скалігера

А. Столітні роки

				За григоріанським календарем	
рік	юліанський день	рік	юліанський день	рік	юліанський день
-4700	4 382	-1200	1 282 757		
-4600	40 907	-1100	1 319 282		
-4500	77 432	-1000	1 355 807		
-4400	113 957	-900	1 392 332		
-4300	150 482	-800	1 428 857		
-4200	187 007	-700	1 465 382		
-4100	223 532	-600	1 501 907		
-4000	260 057	-500	1 538 432		
-3900	296 582	-400	1 574 957		
-3800	333 107	-300	1 611 482		
-3700	369 632	-200	1 648 007		
-3600	406 157	-100	1 684 532		
-3500	442 682	0	1 721 057		
-3400	479 207	100	1 757 582		
-3300	515 732	200	1 794 107		
-3200	552 257	300	1 830 632		
-3100	588 782	400	1 867 157		
-3000	625 307	500	1 903 682		
-2900	661 832	600	1 940 207		
-2800	698 357	700	1 976 732		
-2700	734 882	800	2 013 257		
-2600	771 407	900	2 049 782		
-2500	807 932	1000	2 086 307		
-2400	844 457	1100	2 122 832		
-2300	880 982	1200	2 159 357		
-2200	917 507	1300	2 195 882		
-2100	954 032	1400	2 232 407		
-2000	990 557	1500	2 268 932	1500	2 268 922
-1900	1 027 082	1600	2 305 457	1600	2 305 447
-1800	1 063 607	1700	2 341 982	1700	2 341 971
-1700	1 100 132	1800	2 378 507	1800	2 378 495
-1600	1 136 657	1900	2 415 032	1900	2 415 019
-1500	1 173 182	2000	2 451 557	2000	2 451 544
-1400	1 209 707	2100	2 488 082	2100	2 488 068
-1300	1 246 232	2200	2 524 607	2200	2 524 592

Примітка: Для столітніх років, виділених курсивом (справа), юліанський день слід збільшити на одиницю.

Б. Поправка за рік

Номер року	Поправка	Номер року	Поправка	Номер року	Поправка
01	366	34	12 419	67	24 472
02	731	35	12 784	68	24 837
03	1 096	36	13 149	69	25 203
04	1 461	37	13 515	70	25 568
05	1 827	38	13 880	71	25 933
06	2 192	39	14 245	72	26 298
07	2 557	40	14 610	73	26 664
08	2 992	41	14 976	74	27 029
09	3 288	42	15 341	75	27 394
10	3 653	43	15 706	76	27 759
11	4 018	44	16 071	77	28 125
12	4 383	45	16 437	78	28 490
13	4 749	46	16 802	79	28 855
14	5 114	47	17 167	80	29 220
15	5 479	48	17 532	81	29 586
16	5 844	49	17 898	82	29 951
17	6 210	50	18 263	83	30 316
18	6 575	51	18 628	84	30 681
19	6 940	52	18 993	85	31 047
20	7 305	53	19 359	86	31 412
21	7 671	54	19 724	87	31 777
22	8 036	55	20 089	88	32 142
23	8 401	56	20 454	89	32 508
24	8 766	57	20 820	90	32 873
25	9 132	58	21 185	91	33 238
26	9 497	59	21 550	92	33 603
27	9 862	60	21 915	93	33 969
28	10 227	61	22 281	94	34 334
29	10 593	62	22 646	95	34 699
30	10 958	63	23 011	96	35 064
31	11 323	64	23 376	97	35 430
32	11 688	65	23 742	98	35 795
33	12 054	66	24 107	99	36 160

Примітки. 1. Роки з номерами, кратними чотирьом, є високосними.

2. Для від'ємних невисокосних років поправка зменшується на одиницю.

3. Для від'ємних років поправка за рік віднімається.

4. Юліанські дні дано на нульове січня року.

5. Лічба днів ведеться від середнього гринвіцького півдня.

Замість пп. 2, 3 можна використати такий прийом: 1) зобразити число від'ємного року як суму цілих від'ємних століть і додатніх десятків та одиниць років і 2) скласти юліанські дні століть (табл. А) з днями додатніх років. Наприклад: $-145 = -200 + 55$; $JD = 1\ 648\ 007 + 20\ 089 = 1\ 668\ 096$.

В. Порядкова лічба днів у році

Чис- ло	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29	60	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30	-	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31	-	90	-	151	-	212	243	-	304	-	365

Примітка. У високосному році після 29 лютого до всіх чисел таблиці слід додати одиницю.

Календарно-пасхальні таблиці

Додаток V

А. Кола Сонця

Тисячі і сотні років	«від створення світу»				«від Різдва Христового»					
	5900	6600	7300		0	700	1400			
	6000	6700	7400		100	800	1500			
	6100	6800	7500		200	900	1600			
	5500	6200	6900		300	1000	1700			
	5600	6300	7000		400	1100	1800			
	5700	6400	7100		500	1200	1900			
	5800	6500	7200		600	1300	2000			
Десятки та одиниці років										
0	28	56	84	20	8	24	12	28	16	4
1	29	57	85	21	9	25	13	1	17	5
2	30	58	86	22	10	26	14	2	18	6
3	31	59	87	23	11	27	15	3	19	7
4	32	60	88	24	12	28	16	4	20	8
5	33	61	89	25	13	1	17	5	21	9
6	34	62	90	26	14	2	18	6	22	10
7	35	63	91	27	15	3	19	7	23	11
8	36	64	92	28	16	4	20	8	24	12
9	37	65	93	1	17	5	21	9	25	13
10	38	66	94	2	18	6	22	10	26	14
11	39	67	95	3	19	7	23	11	27	15
12	40	68	96	4	20	8	24	12	28	16
13	41	69	97	5	21	9	25	13	1	17
14	42	70	98	6	22	10	26	14	2	18
15	43	71	99	7	23	11	27	15	3	19
16	44	72		8	24	12	28	16	4	20
17	45	73		9	25	13	1	17	5	21
18	46	74		10	26	14	2	18	6	22
19	47	75		11	27	15	3	19	7	23
20	48	76		12	28	16	4	20	8	24
21	49	77		13	1	17	5	21	9	25
22	50	78		14	2	18	6	22	10	26
23	51	79		15	3	19	7	23	11	27
24	52	80		16	4	20	8	24	12	28
25	53	81		17	5	21	9	25	13	1
26	54	82		18	6	22	10	26	14	2
27	55	83		19	7	23	11	27	15	3

Б. Вруцеліта

Десятки та одиниці років	00	01	02	03	04	05
	06	07	08	09	10	11
		12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	
	28	29	30	31	32	33
	34	35	36	37	38	39
		40	41	42	43	44
	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	
	56	57	58	59	60	61
	62	63	64	65	66	67
		68	69	70	71	72
	73	74	75	76	77	78
	79	80	81	82	83	
	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	
	96	97	98	99		
Тисячі і сотні років						
«від створення світу»		«від Різдва Христового»				
6100	6800	200	900	1600	В	Г Д Е S З А
6000	6700	100	800	1500	Г	Д Е S З А В
5900	6600	0	700	1400	Д	Е S З А В Г
5800	6500	600	1300	2000	Е	S З А В Г Д
5700	6400	500	1200	1900	S	З А В Г Д Е
5600	6300	400	1100	1800	З	А В Г Д Е S
5500	6200	300	1000	1700	А	В Г Д Е S З

В. Кола Місяця

Тисячі і сотні років	«від створення світу»																								
	«від Різдва Христового»																								
Десятки і одиниці років	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	5500	5600	5700	5800	5900	6000
0 19 38 57 76 95	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15						
1 20 39 58 77 96	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16						
2 21 40 59 78 97	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17						
3 22 41 60 79 98	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18						
4 23 42 61 80 99	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19						
5 24 43 62 81	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1						
6 25 44 63 82	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2						
7 26 45 64 83	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3						
8 27 46 65 84	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4						
9 28 47 66 85	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5						
10 29 48 67 86	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6						
11 30 49 68 87	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7						
12 31 50 69 88	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8						
13 32 51 70 89	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9						
14 33 52 71 90	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10						
15 34 53 72 91	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11						
16 35 54 73 92	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12						
17 36 55 74 93	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13						
18 37 56 75 94	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14						

Г. Індикти

Тисячі і сотні років	«від створення світу»																									
	«від створення світу»																									
Індикти	Десятки та одиниці років												Індикти													
5500	5800	6100	6400	6700	7000	7300																				
5600	5900	6200	6500	6800	7100	7400																				
5700	6000	6300	6600	6900	7200	7500																				
0	300	600	900	1200	1500	1800																				
100	400	700	1000	1300	1600	1900																				
200	500	800	1100	1400	1700	2000																				
3	13	8																								
4	14	9																								
5	15	10																								
6	16	11																								
7	17	12																								
8	18	13																								
9	19	14																								

Примітки: 1. Індикти змінюються 1 вересня.

2. Кожен січневий рік має два індикти: а) з січня по серпень індикт табличний, б) з вересня по грудень індикт більший від табличного на 1.

3. Кожний березневий рік має два індикти: а) з березня по серпень – табличний, б) з вересня по лютий – збільшений щодо табличного на 1.

Д. «Православна пасхалія зряча»

Число ключа границь z	Проміжок від Різдва до Великого посту				Неділя сиропустна			
	простий рік		високосний рік		простий рік		високосний рік	
	тижнів	днів	тижнів	днів	ст. ст.	н. ст.	ст. ст.	н. ст.
1	5	4	5	5	01.02	14.02	02.02	15.02
2	5	5	5	6	02.02	15.02	03.02	16.02
3	5	6	6	—	03.02	16.02	04.02	17.02
4	6	—	6	1	04.02	17.02	05.02	18.02
5	6	1	6	2	05.02	18.02	06.02	19.02
6	6	2	6	3	06.02	19.02	07.02	20.02
7	6	3	6	4	07.02	20.02	08.02	21.02
8	6	4	6	5	08.02	21.02	09.02	22.02
9	6	5	6	6	09.02	22.02	10.02	23.02
10	6	6	7	—	10.02	23.02	11.02	24.02
11	7	2	7	1	11.02	24.02	12.02	25.02
12	7	1	7	2	12.02	25.02	13.02	26.02
13	7	2	7	3	13.02	26.02	14.02	27.02
14	7	3	7	4	14.02	27.02	15.02	28.02
15	7	4	7	5	15.02	28.02	16.02	29.02
16	7	5	7	6	16.02	01.03	17.02	01.03
17	7	6	8	—	17.02	02.03	18.02	02.03
18	8	—	8	1	18.02	03.03	19.02	03.03
19	8	1	8	2	19.02	04.03	20.02	04.03
20	8	2	8	3	20.02	05.03	21.02	05.03
21	8	3	8	4	21.02	06.03	22.02	06.03
22	8	4	8	6	22.02	07.03	23.02	07.03
23	8	8	8	6	23.02	08.03	24.02	08.03
24	8	6	9	—	24.02	09.03	25.02	09.03
25	9	2	9	1	25.02	10.03	26.02	10.03
26	9	1	9	2	26.02	11.03	27.02	11.03
27	9	2	9	3	27.02	12.03	28.02	12.03
28	9	3	9	4	28.02	13.03	29.02	13.03
29	9	4	9	5	01.03	14.03	01.03	14.03
30	9	5	9	6	02.03	16.03	02.03	15.03
31	9	6	10	—	03.03	16.03	03.03	16.03
32	10	—	10	1	04.03	17.03	04.03	17.03;
33	10	1	10	2	05.03	18.03	05.03	18.03
34	10	2	10	3	06.03	19.03	06.03	19.03
35	10	3	10	4	07.03	20.03	07.03	20.03

Пасха		Вознесіння		Трійця		Тривалість Петрівки	
ст. ст.	н. ст.	ст. ст.	н. ст.	ст. ст.	н. ст.	тижнів	днів
22.03	04.04	30.04	13.05	10.05	23.05	6	—
23.03	05.04	01.05	14.05	11.05	24.05	5	6
24.03	06.04	02.05	15.05	12.05	25.05	5	5
25.03	07.04	03.05	16.05	13.05	26.05	5	4
26.03	08.04	04.05	17.05	14.05	27.05	5	3
27.03	09.04	05.05	18.05	15.05	28.05	5	2
28.03	10.04	06.05	19.05	16.05	29.05	5	1
29.03	11.04	07.05	20.05	17.05	30.05	5	—
30.03	12.04	08.05	21.05	18.05	31.05	4	6
31.03	13.04	09.05	22.05	19.05	01.06	4	5
01.04	14.04	10.05	23.05	20.05	02.06	4	4
02.04	15.04	11.05	24.05	21.05	03.06	4	
03.04	16.04	12.05	25.05	22.05	04.06	4	2
04.04	17.04	13.05	26.05	23.05	05.06	4	1
05.04	18.04	14.05	27.05	24.05	06.06	4	
06.04	19.04	15.05	28.05	25.05	07.06	3	6
07.04	20.04	16.05	29.05	26.05	08.06	3	5
08.04	21.04	17.05	30.05	27.05	09.06	3	4
09.04	22.04	18.05	31.05	28.05	10.06	3	3
10.04	23.04	19.05	01.06	29.05	11.06	3	2
11.04	24.04	20.05	02.06	30.05	12.06	3	1
12.04	25.04	21.05	03.06	31.06	13.06	3	—
13.04	26.04	22.05	04.06	01.06	14.06	2	6
14.04	27.04	23.05	05.06	02.06	15.06	2	5
15.04	28.04	24.05	06.06	03.06	16.06	2	4
16.04	29.04	25.05	07.06	04.06	17.06	2	3
17.04	30.04	26.05	08.06	05.06	18.06	2	2
18.04	01.05	27.05	09.06	06.06	19.06	2	1
19.04	02.05	28.05	10.06	07.06	20.06	2	—
20.04	03.05	29.05	11.06	08.06	21.06	1	6
21.04	04.05	30.05	12.06	09.06	22.06	1	5
22.04	05.05	31.05	13.06	10.06	23.06	1	4
23.04	06.05	01.06	14.06	11.06	24.06	1	3
24.04	07.06	02.06	15.06	12.06	25.06	1	2
25.04	08.05	03.06	16.06	13.06	26.06	1	1

Е. Дати Пасхи єврейської і християнської на 1901–2100 рр. (за н.ст.).

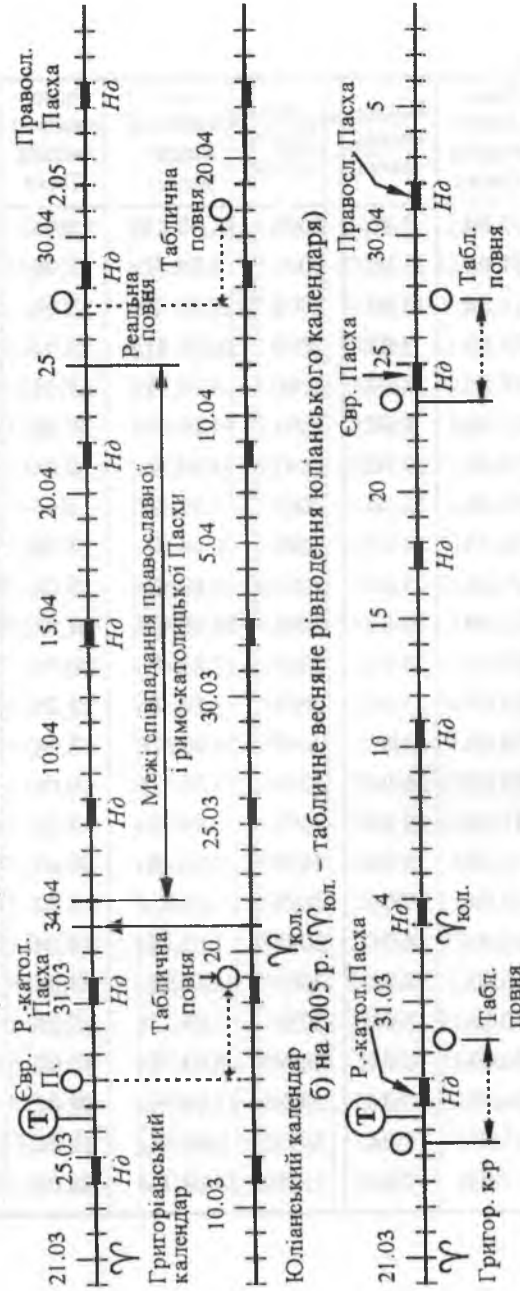
Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха	Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха
1901	4.04. Чт	7.04.	14.04.	1926	30.03. Вт	4.04.	2.05.
1902	22.04. Вт	30.03.	27.04.	1927	17.04. Нд	17.04.	24.04.
1903	12.04. Нд	12.04.	19.04.	1928	5.04. Чт	8.04.	15.04.
1904	31.03. Чт	3.04.	10.04.	1929	25.04. Чт	31.03.	5.05.
1905	20.04. Чт	23.04.	30.04.	1930	13.04. Нд	20.04.	20.04.
1906	10.04. Вт	15.04.	15.04.	1931	2.04. Чт	5.04.	12.04.
1907	30.03. Сб	31.03.	5.05.	1932	21.04. Чт	27.03.	1.05.
1908	16.04. Чт	19.04.	26.04.	1933	11.04. Вт	16.04.	16.04.
1909	6.04. Вт	11.04.	11.04.	1934	31.03. Сб	1.04.	8.04.
1910	24.04. Нд	27.03.	1.05.	1935	18.04. Чт	21.04.	28.04.
1911	13.04. Чт	16.04.	23.04.	1936	7.04. Вт	12.04.	12.04.
1912	2.04. Вт	7.04.	7.04.	1937	27.03. Сб	28.03.	2.05.
1913	22.04. Вт	23.03.	27.04.	1938	16.04. Сб	17.04.	24.04.
1914	11.04. Сб	12.04.	19.04.	1939	4.04. Вт	9.04.	9.04.
1915	30.03. Вт	4.04.	4.04.	1940	23.04. Вт	24.03.	28.04.
1916	18.04. Вт	23.04.	23.04.	1941	12.04. Сб	13.04.	20.04.
1917	7.04. Сб	8.04.	15.04.	1942	2.04. Чт	5.04.	5.04.
1918	28.03. Чт	31.03.	5.05.	1943	20.04. Вт	25.04.	25.04.
1919	15.04. Вт	20.04.	20.04.	1944	8.04. Сб	9.04.	16.04.
1920	3.04. Сб	4.04.	11.04.	1945	29.03. Чт	1.04.	6.05.
1921	23.04. Сб	27.03.	1.05.	1946	16.04. Вт	21.04.	21.04.
1922	13.04. Чт	16.04.	16.04.	1947	5.04. Сб	6.04.	13.04.
1923	1.04. Нд	1.04.	8.04.	1948	24.04. Сб	28.03.	2.05.
1924	19.04. Сб	20.04.	27.04.	1949	14.04. Чт	17.04.	24.04.
1925	9.04. Чт	12.04.	19.04.	1950	2.04. Нд	9.04.	9.04.

Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха	Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха
1951	21.04. Сб	25.03.	29.04.	1976	15.04. Чт	18.04.	25.04.
1952	10.04. Чт	13.04.	20.04.	1977	3.04. Нд	10.04.	10.04.
1953	31.03. Вт	5.04.	5.04.	1978	22.04. Сб	26.03.	30.04.
1954	18.04. Нд	18.04.	25.04.	1979	12.04. Чт	15.04.	22.04.
1955	7.04. Чт	10.04.	17.04.	1980	1.04. Вт	6.04.	6.04.
1956	27.03. Вт	1.04.	6.05.	1981	19.04. Нд	19.04.	26.04.
1957	16.04. Вт	21.04.	21.04.	1982	8.04. Чт	11.04.	18.04.
1958	5.04. Сб	6.04.	13.04.	1983	29.03. Вт	3.04.	8.05.
1959	23.04. Чт	29.03.	3.05.	1984	17.04. Вт	22.04.	22.04.
1960	12.04. Вт	17.04.	17.04.	1985	6.04. Сб	7.04.	14.04.
1961	1.04. Сб	2.04.	9.04.	1986	24.04. Чт	30.03.	4.05.
1962	19.04. Чт	22.04.	29.04.	1987	14.04. Вт	19.04.	19.04.
1963	9.04. Вт	14.04.	14.04.	1988	2.04. Сб	3.04.	10.04.
1964	28.03. Сб	29.03.	3.05.	1989	20.04. Чт	26.03.	30.04.
1965	17.04. Сб	18.04.	25.04.	1990	10.04. Вт	15.04.	15.04.
1966	5.04. Вт	10.04.	10.04.	1991	30.03. Сб	31.03.	7.04.
1967	25.04. Вт	26.03.	30.04.	1992	18.04. Сб	19.04.	26.04.
1968	13.04. Сб	14.04.	21.04.	1993	6.04. Вт	11.04.	18.04.
1969	3.04. Чт	6.04.	13.04.	1994	27.03. Нд	3.04.	1.05.
1970	21.04. Вт	29.03.	26.04.	1995	15.04. Сб	16.04.	23.04.
1971	10.04. Сб	11.04.	18.04.	1996	4.04. Чт	7.04.	14.04.
1972	30.03. Чт	2.04.	9.04.	1997	22.04. Вт	30.03.	27.04.
1973	17.04. Вт	22.04.	29.04.	1998	11.04. Сб	12.04.	19.04.
1974	7.04. Нд	14.04.	14.04.	1999	1.04. Чт	4.04.	11.04.
1975	27.03. Чт	30.03.	4.05.	2000	20.04. Чт	23.04.	30.04.

Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха	Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха
2001	8.04. Нд	15.04.	15.04.	2026	2.04. Чт	5.04.	12.04.
2002	28.03. Чт	31.03.	5.05.	2027	22.04. Чт	28.03.	2.05.
2003	17.04. Чт	20.04.	27.04.	2028	9.04. Нд	16.04.	16.04.
2004	6.04. Вт	11.04.	11.04.	2029	31.03. Сб	1.04.	8.04.
2005	24.04. Нд	27.03.	1.05.	2030	18.04. Чт	21.04.	28.04.
2006	13.04. Чт	16.04.	23.04.	2031	8.04. Вт	13.04.	13.04.
2007	3.04. Вт	8.04.	8.04.	2032	27.03. Сб	28.03.	2.05.
2008	20.04. Нд	23.03.	27.04.	2033	14.04. Чт	17.04.	24.04.
2009	9.04. Чт	12.04.	19.04.	2034	4.04. Вт	9.04.	9.04.
2010	30.03. Вт	4.04.	4.04.	2035	24.04. Вт	25.03.	29.04.
2011	19.04. Вт	24.04.	24.04.	2036	12.04. Сб	13.04.	20.04.
2012	7.04. Сб	8.04.	15.04.	2037	31.03. Вт	5.04.	5.04.
2013	26.04. Вт	31.03.	5.05.	2038	20.04. Рт	25.04.	25.04.
2014	15.04. Вт	20.04.	20.04.	2039	9.04. Сб	10.04.	17.04.
2015	4.04. Сб	5.04.	12.04.	2040	29.03. Чт	1.04.	6.05.
2016	23.04. Сб	27.03.	1.05.	2041	16.04. Вт	21.04.	21.04.
2017	11.04. Вт	16.04.	16.04.	2042	5.04. Сб	6.04.	13.04.
2018	31.03. Сб	1.04.	8.04.	2043	25.04. Сб	29.03.	3.05.
2019	20.04. Сб	21.04.	28.04.	2044	12.04. Вт	17.04.	24.04.
2020	9.04. Чт	12.04.	19.04.	2045	2.04. Нд	9.04.	9.04.
2021	28.03. Нд	4.04.	2.05.	2046	21.04. Сб	25.03.	29.04.
2022	16.04. Сб	17.04.	24.04.	2047	11.04. Чт	14.04.	21.04.
2023	6.04. Чт	9.04.	16.04.	2048	31.03. Вт	5.04.	5.04.
2024	23.04. Вт	31.03.	5.05.	2049	17.04. Сб	18.04.	25.04.
2025	13.04. Нд	20.04.	20.04.	2050	7.04. Чт	10.04.	17.04.

Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха	Число року	Єврейська Пасха	Римо-католицька Пасха	Православна Пасха
2051	28.03. Вт	2.04.	7.05.	2076	18.04. Сб	19.04.	26.04.
2052	14.04. Нд	21.04.	21.04.	2077	8.04. Чт	11.04.	18.04.
2053	3.04. Чт	6.04.	13.04.	2078	29.03. Вт	3.04.	8.05.
2054	23.04. Чт	29.03.	3.05.	2079	16.04. Нд	23.04.	23.04.
2055	13.04. Вт	18.04.	18.04.	2080	4.04. Чт	7.04.	14.04.
2056	1.04. Сб	2.04.	9.04.	2081	24.04. Чт	30.03.	4.05.
2057	19.04. Чт	22.04.	29.04.	2082	14.04. Вт	19.04.	19.04.
2058	9.04. Вт	14.04.	14.04.	2083	3.04. Сб	4.04.	11.04.
2059	29.03. Сб	30.03.	4.05.	2084	20.04. Чт	26.03.	30.04.
2060	15.04. Чт	18.04.	25.04.	2085	10.04. Вт	15.04.	15.04.
2061	5.04. Вт	10.04.	10.04.	2086	30.03. Сб	31.03.	7.04.
2062	25.04. Вт	26.03.	30.04.	2087	17.04. Чт	20.04.	27.04.
2063	14.04. Сб	15.04.	22.04.	2088	6.04. Вт	11.04.	18.04.
2064	1.04. Вт	6.04.	13.04.	2089	26.03. Сб	3.04.	1.05.
2065	21.04. Вт	29.03.	26.04.	2090	15.04. Сб	16.04.	23.04.
2066	10.04. Сб	11.04.	18.04.	2091	3.04. Вт	8.04.	8.04.
2067	31.03. Чт	3.04.	10.04.	2092	22.04. Вт	30.03.	27.04.
2068	17.04. Вт	22.04.	29.04.	2093	11.04. Сб	12.04.	19.04.
2069	6.04. Сб	14.04.	14.04.	2094	1.04. Чт	4.04.	11.04.
2070	27.03. Чт	30.03.	4.05.	2095	19.04. Вт	24.04.	24.04.
2071	14.04. Вт	19.04.	19.04.	2096	7.04. Сб	15.04.	15.04.
2072	3.04. Нд	10.04.	10.04.	2097	28.03. Чт	31.03.	5.05.
2073	22.04. Сб	26.03.	30.04.	2098	17.04. Чт	20.04.	27.04.
2074	12.04. Чт	15.04.	22.04.	2099	5.04. Нд	12.04.	12.04.
2075	31.03. Нд	7.04.	7.04.	2100	24.04. Сб	28.03.	2.05.

Графічне зображення календарно-пасхальної ситуації а) на 2002 р. (Т – весняне рівнодення єврейського календаря)



в) Умова співпадіння Православної і Римо-католицької Пасхи в межах 4.04–25.04 (включно) за н. ст.

Порівняльний аналіз дат Пасхи християнської та єврейської пасхалії за 1901–2100 рр.

А. Календарне положення православної Пасхи відносно єврейської: 1-ша неділя після неї, 2-га, 5-та і 6-та (друга пара числа року)

Сто-ліття	Перша неділя (Єврейська Пасха у попередню неділю або у вівторок)	Друга неділя (Єврейська Пасха у четвер або суботу)	П'ята неділя	Шоста неділя
XX	02, 03, 06, 09, 10, 12, 13, 15, 16, 19, 22, 23, 27, 30, 33, 36, 39, 40, 42, 43, 46, 50, 53, 54, 57, 60, 63, 66, 67, 70, 74, 77, 80, 81, 84, 87, 90, 97	01, 04, 05, 08, 11, 14, 17, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 38, 41, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 55, 58, 59, 61, 62, 65, 68, 69, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 82, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 2000	26, 94	07, 18, 37, 45, 56, 64, 75, 83
XXI	01, 04, 05, 07, 08, 10, 11, 14, 17, 25, 28, 31, 34, 35, 37, 38, 41, 45, 48, 52, 55, 58, 59, 61, 62, 65, 71, 72, 75, 79, 82, 85, 91, 92, 95, 99	03, 06, 09, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 33, 36, 39, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 60, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 96, 98, 2100	21	02, 13, 32, 40, 51, 70, 78, 89, 97

Примітки: 1. Як видно з таблиці, в близько одній третій випадків (у XX ст. – 38, у XXI ст. – 36 разів) православна Пасха випадає на першу неділю після Пасхи єврейської – коли ця друга святкується в попередню неділю або у вівторок. Здебільшого ж (відповідно 51 і 54 рази) вона відзначається у другу неділю, а близько 10 разів за сто років – у 5–6-ту неділю після єврейської.

Тому, як про це і було сказано на с. 144, у православної пасхалії повторення (відтворення) євангельської ситуації «розп'яття Ісуса Христа перед, а Його Воскресіння – після першого дня єврейської Пасхи» неможливе.

Б. Календарне положення римо-католицької Пасхи відносно єврейської
(друга пара числа року)

Сто-ліття	Випе-редження	Спів-падання	День, на який випала єврейська Пасха: 7-1 день перед католицькою			
			Нд	Вт	Чт	Сб
XX	02, 10, 13, 21, 29, 32, 40, 48, 51, 59, 67, 70, 78, 86, 89, 97	03, 23, 27, 54, 81	30, 50, 74, 77, 94	06, 09, 12, 15, 16, 19, 26, 33, 36, 39, 43, 46, 53, 56, 57, 60, 63, 66, 73, 80, 83, 84, 87, 90, 93	01, 04, 05, 08, 11, 18, 22, 25, 28, 31, 35, 42, 45, 49, 52, 55, 62, 69, 72, 75, 76, 79, 82, 96, 99, 2000	07, 14, 17, 20, 24, 34, 37, 38, 41, 44, 47, 58, 61, 64, 65, 68, 71, 85, 88, 91, 92, 95, 98
XXI	05, 08, 16, 24, 27, 35, 43, 46, 54, 62, 65, 73, 81, 84, 92, 2100		01, 21, 25, 28, 45, 52, 72, 75, 79, 99	04, 07, 10, 11, 13, 14, 17, 31, 34, 37, 38, 41, 44, 48, 51, 55, 58, 61, 64, 68, 71, 78, 82, 85, 88, 91, 95	02, 03, 06, 09, 20, 23, 26, 30, 33, 40, 47, 50, 53, 57, 60, 67, 70, 74, 77, 80, 87, 94, 97, 98	12, 15, 18, 19, 22, 29, 32, 36, 39, 42, 49, 56, 59, 63, 66, 76, 83, 86, 90, 93 69, 89, 96 – друга субота

2. Тричі за кожні 19 років римо-католицька Пасха буває перед єврейською – якщо коло Місяця $L = 8, 11, \text{ і } 19$, тобто за 95 років ($= 19 \times 5$) це трапляється 15 разів. У XX ст. на 1902 р. випало 19-те коло Місяця ($L = 19$), тож і в ньому було це випередження. У XXI ст. для 2100 рр. маємо відповідно $L = 8$, отже, і в заключному році століття також буде випередження. Таким чином в обох століттях римо-католицька Пасха 16 разів святкується перед єврейською.

В останній колонці – єврейська Пасха в суботу – вказано кількість років (у XX ст. – 23, у XXI ст. – 20), в яких тільки що згадана євангельська ситуація повністю відтворюється.

В. Календарне положення православної Пасхи відносно
римо-католицької:

співпадання, 1 тиждень, 4 і 5 тижнів пізніше (друга пара числа років)

Сто-ліття	Співпадання	Один тиждень пізніше	4 тижні	5 тижнів пізніше
XX	06, 09, 12, 15, 16, 19, 22, 30, 33, 36, 39, 42, 43, 46, 50, 53, 57, 60, 63, 66, 74, 77, 80, 84, 87, 90	01, 03, 04, 05, 08, 11, 14, 17, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 34, 35, 38, 41, 44, 47, 49, 52, 54, 55, 58, 61, 62, 65, 68, 69, 71, 72, 73, 76, 79, 81, 82, 85, 88, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 2000	02, 26, 70, 94, 97	07, 10, 13, 18, 21, 29, 32, 37, 40, 45, 48, 51, 56, 59, 64, 67, 75, 78, 83, 86, 89
XXI	01, 04, 07, 10, 11, 14, 17, 25, 28, 31, 34, 37, 38, 41, 45, 48, 52, 55, 58, 61, 69, 71, 72, 75, 79, 82, 85, 91, 95, 96, 99	03, 06, 09, 12, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 29, 30, 33, 36, 39, 42, 44, 47, 49, 50, 53, 56, 57, 60, 63, 64, 66, 67, 68, 74, 76, 77, 80, 83, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 98	21, 65, 89, 92	02, 05, 08, 13, 16, 24, 27, 32, 35, 40, 43, 46, 51, 54, 59, 62, 70, 73, 78, 81, 84, 97, 2100

3. Річ ясна, співпадання православної Пасхи з римо-католицькою можливе лише в межах 4–25 квітня н. ст. (бо 3.04 – умовне весняне рівнодення юліанського календаря, 25.04 – верхня межа римо-католицької пасхалії) за умови, що реальна астрономічна повня трапляється у неділю-вівторок. З таблиці В видно, що у XX і XXI стт. це траплялося менше, ніж в 1/3 випадків.

Для любителів статистики згадаємо, що у 1583–1600 рр. православна Пасха співпала з католицькою 7 разів, у 1601–1700 рр. – 46, у 1701–1800 рр. – 38, 1801–1900 рр. – 34, 1901–2000 рр. – 26 разів і в 2001–2100 рр. вона співпадатиме 31 раз.

4. Цікавим є й аналіз табл. Г. В окремих випадках, значною мірою з огляду на випередження реальної повні відносно середньої обчисленої навіть на 13 год (див. рис. 8), єврейська Пасха буває навіть більш як за добу до астрономічної повні (як ось у 1962, 1977, 1978, 1989 рр.). Дуже часто також конкретна дата Пасхи випереджає повню принаймні на півдобу. Нічого дивуватись: відобразити складні «ритми космосу», та ще й на тисячі років наперед, зовсім нелегко...

Число року	Коло Місяця	Повня у березні: число, год, хв	Повня у квітні: число, год, хв	Таблична повня	Ї зміщеня, доби	Дати Пасхи		
						єврейської	католицької	православної
1960	1		11:20-27	15.04.	4	12.04.Вт	17.04.	17.04.
1961	2		1: 8-48	4.04.	3	1.04.Сб	2.04.	9.04.
1962	3		20:00-34	23.04.	3	19.04.Чт	22.04.	29.04.
1963	4		8:14-14	12.04.	4	9.04.Вт	14.04.	14.04.
1964	5	28: 2-49	26:17-50	1.05.	5	28.03.Сб	29.03.	3.05.
1965	6		15:23-03	20.04.	5	17.04.Сб	18.04.	25.04.
1966	7		5:11-14	9.04.	4	5.04.Вт	10.04.	10.04.
1967	8	26: 0-21	24:15-04	28.04.	4	25.04.Вт	26.03.	30.04.
1968	9		13: 7-52	17.04.	4	13.04.Сб	14.04.	21.04.
1969	10		2:18-46	6.04.	4	3.04.Чт	6.04.	13.04.
1970	11	23: 1-53	21:16-22	25.04.	4	21.04.Вт	29.03.	26.04.
1971	12		10:23-11	14.04.	4	10.04.Сб	11.04.	18.04.
1972	13	29:20-06	28:12-45	3.04.	5	30.03.Чт	2.04.	9.04.
1973	14		17:16-51	22.04.	5	17.04.Вт	22.04.	29.04.
1974	15		6:21-01	11.04.	5	7.04.Нд	14.04.	14.04.
1975	16	27:10-37	25:19-56	30.04.	5	27.03.Чт	30.03.	4.05.
1976	17		14:11-50	18.04.	4	15.04.Чт	18.04.	25.04.
1977	18		4: 7-10	7.04.	3	3.04.Нд	10.04.	10.04.
1978	19	24:16-11	23: 4-12	26.04.	3	22.04.Сб	26.03.	30.04.
1979	1		12:16-16	15.04.	3	12.04.Чт	15.04.	22.04.
1980	2	31:15-11		4.04.	4	1.04.Вт	6.04.	6.04.
1981	3		19: 8-00	23.04.	4	19.04.Нд	19.04.	26.04.
1982	4		8:10-19	12.04.	4	8.04.Чт	11.04.	18.04.
1983	5	28:19-28	27: 6-32	1.05.	4	29.03.Вт	3.04.	8.05.
1984	6		15:23-12	20.04.	5	17.04.Вт	22.04.	22.04.
1985	7		5:11-33	9.04.	4	6.04.Сб	7.04.	14.04.
1986	8	26: 3-03	24:12-47	28.04.	4	24.04.Чт	30.03.	4.05.
1987	9		14: 2-32	17.04.	3	14.04.Вт	19.04.	19.04.
1988	10		2: 9-22	6.04.	4	2.04.Сб	3.04.	10.04.
1989	11	22: 9-59	21: 3-44	25.04.	4	20.04.Чт	26.03.	30.04.
1990	12		10: 3-19	14.04.	4	10.04.Вт	15.04.	15.04.
1991	13	30: 7-18		3.04.	4	30.03.Сб	31.03.	7.04.
1992	14		17: 4-43	22.04.	5	18.04.Сб	19.04.	26.04.
1993	15		6:18-44	11.04.	5	6.04.Вт	11.04.	18.04.
1994	16	27:11-11	25:19-46	30.04.	5	27.03.Нд	3.04.	1.05.
1995	17		15:12-10	18.04.	3	15.04.Сб	16.04.	23.04.
1996	18		4: 0-09	7.04.	3	4.04.Чт	7.04.	14.04.
1997	19	24: 4-46	22:20-36	26.04.	4	22.04.Вт	30.03.	27.04.

А. Формули Гаусса для обчислення дати Пасхи

а) Дата православної і греко-католицької Пасхи

Позначивши через R число року н.е., визначасмо:

- 1) остачу a від ділення R на 19,
- 2) остачу b від ділення R на 4,
- 3) остачу c від ділення числа року R на 7,
- 4) остачу d від ділення $(19a + 15)$ на 30,
- 5) остачу e від ділення $(2b + 4c + 6d + 6)$ на 7. Пасха буде $[22 + (d + e)]$ березня за ст. ст.; якщо $d + e > 10$, то Пасху святкуватимуть $[d + e] - 9$ квітня за ст. ст.

При переході на новий стиль до числа місяця (у XX–XXI стт.) додаємо 13.

б) Дата римо-католицької Пасхи

Обчислення 1–3 такі ж. Далі знаходимо:

- 4) остачу d від ділення $(19a + X)$ на 30,
 - 5) остачу e від ділення $(2b + 4c + 6d + Y)$ на 7.
- Пасха буде $[22 + (d + e)]$ березня за н. ст. (!), або, якщо $(d + e) > 10$, то $[d + e] - 9$ квітня за н. ст. Величини X і Y відповідно дорівнюють:
- з 1582 по 1699 р. 22 і 2, з 1800 по 1899 р. 23 і 4,
з 1700 по 1799 р. 23 і 3, з 1900 по 2099 р. 24 і 5.

Тут є два винятки: 1) якщо $[(d + e) - 9] = 26$ квітня, то Пасху переносять на 19 квітня (у 1981 і 2076 рр.), 2) якщо $d = 28$ і $e = 6$, так що $[(d + e) - 9] = 25$, то Пасху переносять на 18 квітня (1954, 2049, 2106 рр.).

Примітка. Завдяки вдалому вибору Дионісієм початку відліку років (у «нульовому році» $a = 0$) і можлива дія 4.

в) Дата єврейської Пасхи (15 Нісана)

Якщо R – позначення року григоріанського календаря, то $A = R + 3760$ – позначення року єврейської ери. Для обчислення дати 15 Нісана визначасмо:

- 1) остачу a від ділення $(12A + 17)$ на 19,
- 2) остачу b від ділення A на 4,
- 3) число $(32,0440933 + 1,5542418a + 0,25b - 0,00317779A) = M + m$, де M – його ціла частина, m – дробова,
- 4) остачу c від ділення $(M + 3A + 5b + 5)$ на 7. Тоді:
 - 1) якщо $c = 1$, $a > b$ і $m > 0,63287037$, то єврейська Пасха (15 Нісана) буде $(M + 2)$ березня за ст. ст.,
 - 2) якщо $c = 2, 4$ або 6 , а також при $c = 0$, $a > 11$ і $m > 0,89772376$, Пасха буде $(M + 1)$ березня за ст. ст.,
 - 3) у всіх інших випадках Пасха випадає на M -не березня за ст. ст.

Якщо остача $a < 12$, то рік єврейського календаря налічує 12 місяців, якщо ж $a > 11$, то він є 13-місячним, тобто емболісмічним.

Від 15 Нісана до наступного Нового року (до 1 Тішрі) налічується 163 дні, тобто 23 тижні і 2 дні. Це дає змогу визначити дату юліанського календаря, на яку випадає початок нового (A+1)-го року єврейського календаря.

Наприклад, для 2004 р. $A = 5764$, $a = 6$, $b = 0$, $M = 23$, $m = 0,052763$, $c = 2$. Отже, 15 Нісана у 2004 р. випало на 24 березня за ст. ст. – на 6 квітня за н. ст. (вівторок). Відлічуючи вперед 23 тижні і 2 дні, обчислюємо, що 1 Тішрі 5765 р. настало у четвер 16 вересня 2004 р.

Додаток VIII

Числові значення слов'янських літер

Одиниці	Десятки	Сотні	Тисячі	Десятки в поєднанні з одиницями	
Ā 1	Ī 10	Ṗ 100	ḫĀ 1000	ĀĪ 11	Ā 21
В 2	К 20	Ḡ 200	ḫВ 2000	ВІ 12	КВ 22
Г 3	Л 30	Т 300	ḫГ 3000	ГІ 13	КГ 23
Д 4	М 40	Ҁ 400	ḫЄ 5000	ДІ 14	ЛВ 32
Є 5	Н 50	Ф 500	ḫЗ 7000	ЄІ 15	МГ 43
С 6	Џ 60	Х 600	Ⓟ20000	СІ 16	НЄ 55
З 7	О 70	Ψ 700	Ⓠ70000	ЗІ 17	ОЄ 75
Н 8	П 80	Ѡ 800	Ⓡ300000	НІ 18	ṖĀ 101
Ѡ 9	Ч 90	Ц 900	Ⓢ500000	ѠІ 19	ṖКВ 122

Переведення дат календаря місячної хіджри на юліанський і навпаки

За методом Г. Д. Мамедбейлі дата календаря місячної хіджри переводиться в номер дня від умовно прийнятої епохи в юліанському календарі. Добираючи кількість днів, що проминули від цієї ж епохи в сторіччях, 4-річках і роках юліанського календаря, встановлюють дату цього календаря, що відповідає даті місячної хіджри. Використовують дві таблиці, кожна – з трьох частин.

У частині Іа подано кількість днів, що минули від 1 січня 600 р. н. е. юліанського календаря до 1 Мухаррама 1-го року 30-літніх циклів мусульманського календаря. Так, до початку мусульманської ери (16 липня 622 р. за юліанським календарем), тобто 1-го року 1-го 30-річного циклу (роки 1–30) минуло 8232 доби, а до початку 1-го року 2-го циклу (роки 31–60) – 18 863 дні. Таким чином, при визначенні дат років 1, 2, 3, ..., 29, 30 ери хіджри слід брати число 8232, а для років 31, 32, ..., 59, 60 – число 18 863 і т. д.

У частині Іб вказано кількість днів, які минули до початку кожного року у 30-річному циклі. Тут беруть номер того року, дата якого переводиться на юліанський календар.

В частині Ів вміщено число днів, що минули до початку місяців місячного календаря.

Додавання чисел, узятих із таблиць Іа, Іб, Ів, дає кількість днів, що проминули до шуканої дати.

Таблиця 2 дозволяє перевести отримане число в дату юліанського календаря. Для цього в частині 2а знаходимо найближче менше число, яке визначає кількість минулих століть. Віднімаючи від початкової суми число, узяте в частині 2а, аналогічно в частині 2б знаходимо кількість років, що минули до 1-го січня найближчого високосного року в межах століття. Нарешті в частині 2в за другою остачею від суми знаходимо кількість днів до 1-го числа місяця у тому чи іншому році 4-ліття (високосні роки позначені нулем). Залишок і дає число місяця.

При переведенні дати юліанського календаря в дату ери хіджри слід розпочинати з таблиці 2. За сумою чисел, узятих з трьох частин цієї таблиці, аналогічно знаходять остачі спочатку в частині 1а, тоді в частинах 1б та 1в. Якщо перша остача є менша 354, слід зразу перейти до частини 1в. При цьому номер року ери хіджри буде на одиницю більшим від номера останнього року циклу у частині 1а, тобто це буде 1-й рік наступного циклу.

Приклад 1. Визначити, якій даті юліанського календаря відповідає 17 Джумада I 377 р. хіджри.

У частині 1а знаходимо:

360 рокам відповідає	135 804 дні
У повних роках, їх 16, є	5 670 днів
До початку місяця Джумада I минуло	118 днів
17-й день місяця	17 днів
Всього	141 609 днів

В частині 2а знаходимо найближче менше число 109 575, яке відповідає 900 р. В остачі маємо 32 034. Найближче менше число в частині 2б рівне 30 681. Воно відповідає 84 рокам, в остачі залишається 1353. З них 1339 днів відповідають вересневі 3-го року. Прикінцева остача 14 днів відповідає числу місяця.

Отже, дата за юліанським календарем буде $900 + 84 + 3 = 987$ р., вересень, 14-й день.

Приклад 2. Встановити, якій даті місячної хіджри відповідає 20 серпня 1991 р.

Переводимо дату на старий стиль: 20 серпня – це 7 серпня ст. ст. Обчислюємо число днів з 1 січня 600 р. до цієї дати.

В частині 2а знаходимо:

1900 рокам відповідає	474 825 днів
88 рокам – з частини 2б	32 142 дні
серпню 3 року – за 2в	1 308 день
7-му дню місяця	7 днів
Усього	508 282 дні

В частині 1а найближче менше число, яке відповідає 1410 р., – це число 507 889. В остачі маємо 393 доби. В частині 1б знаходимо, що 354 дні відповідає 2-му рокові, залишок же у 39 днів – це $30 + 9$. З частини 1в знаходимо, що це 9 Сафара 1412 р. місячної хіджри.

Приклад 3. Встановити, на яке число за н. ст. у 2002 р. випаде I Мухаррама – початок року місячної хіджри.

Передовсім, відповідно до сказаного на с. 83 встановлюємо, що в 2002 р. почався 1423 р. хіджри. В частині 1а знаходимо, що повним 1410 рокам, які минули від 1 січня 600 р., відповідають 507 889 днів, повним 12 рокам, що минули на початок 13-го року 30-річного циклу, як впливає з таблиці 16, – 4 252 доби. В сумі це становить 512 141.

В частині 2а знаходимо, що 2000-му року відповідають 511 350 днів. Отже, в остачі є 791 доба. Нарешті, з частини 2в впливає, що оскільки $791 = 790 + 1$, то 1422-й рік хіджри завершився 1-м березня 2002 р., а 1-ше Мухаррама 1423 р. хіджри випало на 2 березня ст. ст., тобто на 15 березня н. ст.

1. Порядкові номери днів календаря місячної хіджри
а) Порядкові номери днів сонячного календаря, що відповідають 30-річним циклам місячного календаря

Номер циклу	Номер років у циклі	Кількість днів до 1 Мухаррама наступного циклу	Номер циклу	Номер років у циклі	Кількість днів до 1 Мухаррама наступного циклу
	0	8 232	26	751–780	284 638
1	1–30	18 863	27	781–810	295 269
2	31–60	29 494	28	811–840	305 900
3	61–90	40 125	29	841–870	316 531
4	91–120	50 756	30	871–900	327 162
5	121–150	61 387	31	901–930	337 793
6	151–180	72 018	32	931–960	348 424
7	181–210	82 649	33	961–990	359 055
8	211–240	93 280	34	991–1020	369 686
9	241–270	103 911	35	1021–1050	380 317
10	271–300	114 542	36	1051–1080	390 948
11	301–330	125 173	37	1081–1110	401 579
12	331–360	135 804	38	1111–1140	412 210
13	361–390	146 435	39	1141–1170	422 841
14	391–420	157 066	40	1171–1200	433 472
15	421–450	167 697	41	1201–1230	444 103
16	451–480	178 328	42	1231–1260	454 734
17	481–510	188 959	43	1261–1290	465 365
18	511–540	199 590	44	1291–1320	475 996
19	541–570	210 221	45	1321–1350	486 627
20	571–600	220 852	46	1351–1380	497 258
21	601–630	231 483	47	1381–1410	507 889
22	631–660	242 114	48	1411–1440	518 520
23	661–690	252 745	49	1441–1470	529 151
24	691–720	263 376	50	1471–1500	539 782
25	721–750	274 007			

б) Кількість днів, що минули до початку кожного року в 30-річному циклі місячного календаря

Номер року в циклі	Кількість днів до його початку	Номер року в циклі	Кількість днів до його початку	Номер року в циклі	Кількість днів до його початку
1	0	11	3 544	21	7 087
2	354	12	3 898	22	7 442
3	709	13	4 252	23	7 796
4	1 063	14	4 607	24	8 150
5	1 417	15	4 961	25	8 505
6	1 772	16	5 315	26	8 859
7	2 126	17	5 670	27	9 214
8	2 481	18	6 024	28	9 568
9	2 835	19	6 379	29	9 922
10	3 189	20	6 733	30	10 277

в) Порядкові номери днів на початок кожного місяця року місячного календаря

Назва місяця	Число днів у повних минулих місяцях	Назва місяця	Число днів у повних минулих місяцях
Мухаррам	0	Раджаб	177
Сафар	30	Шаабан	207
Рабі I	59	Рамадан	236
Рабі II	89	Шаввал	266
Джумада I	118	Зу-л-Каада	295
Джумада II	148	Зу-л-Хіджа	325

2. Порядкові номери днів юліанського календаря

а) Порядкові номери днів на кожне століття починаючи від 1 січня 600 р.

Номери столітніх років	Число днів до 1 січня потічного року	Номери столітніх років	Число днів до 1 січня потічного року	Номери столітніх років	Число днів до 1 січня потічного року
600	0	1100	182 625	1600	365 250
700	36 525	1200	219 150	1700	401 775
800	73 050	1300	255 675	1800	438 300
900	109 575	1400	292 200	1900	474 825
1000	146 100	1500	328 725	2000	511 350

б) Порядкові номери днів у кожному 4-річному циклі сонячного календаря

Число минулих 4-річних циклів сонячного календаря	Число днів, що минули у повних 4-річних циклах	Число минулих 4-річних циклів сонячного календаря	Число днів, що минули у повних 4-річних циклах	Число минулих 4-річних циклів сонячного календаря	Число днів, що минули у повних 4-річних циклах
4	1 461	36	13 149	68	24 837
8	2 922	40	14 610	72	26 298
12	4 383	44	16 071	76	27 759
16	5 844	48	17 532	80	29 220
20	7 305	52	18 993	84	30 681
24	8 766	56	20 454	88	32 142
28	10 227	60	21 915	92	33 603
32	11 688	64	23 376	96	35 064

в) Порядкові номери днів на початок кожного місяця у 4-річному циклі сонячного календаря

Місяці	Роки				Місяці	Роки			
	0	1	2	3		0	1	2	3
Січень	0	366	731	1096	Липень	182	547	912	1277
Лютий	31	397	762	1127	Серпень	213	578	943	1308
Березень	60	425	790	1155	Вересень	244	609	974	1339
Квітень	91	456	821	1186	Жовтень	274	639	1004	1369
Травень	121	486	851	1216	Листопад	305	670	1035	1400
Червень	152	517	882	1247	Грудень	335	700	1065	1430

Додаток X

Визначення юліанських дат, що відповідають заданим числам єврейського календаря

Для визначення юліанських дат, що відповідають першому числу будь-якого місяця єврейського календаря для періоду з 5601 до 5799 р. (з 1840 по 2040 р. н. е.), використовують табл. 1 і 2.

Таблиця 1 розрахована на 200 років (ще на 200 попередніх років вона є в книжці І. П. Єрмолаєва «Историческая хронология», Казань, 1980). Кожному рокові століття відповідають літера і проставлене поруч з нею число. Літера вказує, який стовпчик табл. 2 відповідає взятому рокові, а число – скільки одиниць слід додати до відповідного числа стовпчика табл. 2, щоб отримати перше число будь-якого місяця прийнятого року. Якщо після числа стоїть знак мінус, то взяте з табл. 2 число зменшуємо на відповідну кількість одиниць, вказану в табл. 1.

Таблиця 2 складається з двох частин (для простих та емболісмічних років єврейського календаря). Стовпчики позначені літерами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л і М. Додаткові літери К, П та Н вказують, є рік «коротким», «правильним» чи «надвишковим». Літера «в», яка супроводжує додаткові літери, вказує, що цьому рокові єврейського календаря відповідає високосний рік юліанського календаря.

Приклад 1. Визначити, на яке число за ст. ст. і н. ст. прийшлося у 1900 р. 15 Нісана (єврейська Пасха).

Додаючи до числа року 3760, отримуємо 5660. З табл. 1 знаходимо, що цьому рокові відповідає літера К і число 1-. Тому, як це впливає з табл. 2, 1 Нісана у 1900 р. випало на $19 - 1 = 18$ березня ст. ст., або на $18 + 13 = 31$ березня н. ст. У свою чергу, 15 Нісана прийшлося у 1900 р. на 14 квітня н. ст. (1 квітня ст. ст.).

Приклад 2. Визначити, на яке число за ст. ст. і н. ст. припало у 2002 р. 1 Тішрі.

Додаючи до номера року число 3761, знаходимо рік єврейської ери, який почався в 2002 р., тобто 5763. З табл. 1 знаходимо, що цьому рокові відповідає літера Л і число 0. Отже, як це впливає з табл. 2, 1 Тішрі у 2002 р. випало на 25 серпня ст. ст., або на 7 вересня н. ст.

1. Поправки для визначення перших чисел місяців

Десятки та одиниці років	Тисячі й сотні років		Десятки та одиниці років	Тисячі й сотні років	
	5600	5700		5600	5700
1	А. 11	В. 15	51	Ж. 9	В. 2
2	Б. 1	Д. 4	52	Е. 16	М. 2
3	Л. 1-	Ж. 5	53	В. 5	А. 10
4	Е. 8	Г. 12	54	Л. 5	Д. 2-
5	Ж. 8	Д. 0	55	А. 14	И. 1-
6	В. 15	Ж. 1	56	Е. 2	Е. 7
7	Д. 4	В. 8	57	И. 2	Ж. 7
8	З. 5	М. 8	58	Д. 10	В. 14
9	В. 11	Д. 16	59	А. 0	Д. 3
10	Д. 0	А. 6	60	К. 1-	М. 4
11	Л. 11	И. 5	61	Д. 6	А. 12
12	Б. 10	Е. 13	62	Ж. 7	В. 0
13	И. 8	Д. 2	63	Д. 14	Л. 0
14	Д. 16	Ж. 3	64	Г. 4	Е. 9
15	Д. 6	В. 10	65	Л. 3	Ж. 9
16	З. 7	Е. 1-	66	Д. 12	В. 16
17	В. 13	Л. 1-	67	В. 2	Д. 5
18	Д. 2	В. 8	68	З. 2	З. 6
19	Л. 3	Ж. 8	69	Д. 8	В. 12
20	Г. 12	Е. 15	70	Ж. 9	В. 1
21	А. 0	В. 4	71	В. 16	Л. 2
22	Л. 1-	Ж. 4	72	Е. 5	Г. 11
23	В. 8	Д. 11	73	Л. 5	А. 1-
24	З. 8	Г. 1	74	В. 14	Л. 2-
25	Д. 14	Л. 0	75	А. 3	В. 7
26	В. 4	А. 9	76	М. 2	М. 7
27	Л. 4	Л. 8	77	В. 10	А. 15
28	Б. 13	Г. 17	78	Д. 1	В. 3
29	В. 0	Д. 5	79	Ж. 0	Л. 3
30	Л. 0	Ж. 6	80	Г. 7	Е. 12
31	Д. 9	В. 13	81	Л. 6	А. 1
32	З. 10	Е. 2	82	Д. 15	И. 0
33	В. 16	Ж. 2	83	А. 5	Д. 8
34	Д. 5	Д. 9	84	К. 4	З. 9
35	Ж. 6	В. 1-	85	Д. 11	Д. 15
36	Е. 13	М. 1-	86	Д. 1	В. 5
37	В. 2	А. 7	87	Ж. 2	Л. 5
38	Л. 2	И. 6	88	Г. 9	Е. 14
39	Д. 11	Д. 14	89	Л. 8	В. 3
40	Г. 1	Е. 4	90	А. 17	Ж. 3
41	Ж. 0	Ж. 4	91	В. 5	Д. 10
42	Д. 7	В. 11	92	М. 5	Г. 0
43	Ж. 8	Д. 0	93	Д. 13	Ж. 1-
44	Г. 15	М. 1	94	В. 3	Д. 6
45	Д. 3	В. 9	95	Ж. 3	Л. 7
46	Л. 4	Ж. 9	96	Е. 10	Г. 16
47	В. 13	Д. 16	97	В. 1	А. 4
48	Б. 2	Г. 6	98	Л. 1	Л. 3
49	Л. 0	Ж. 5	99	А. 8	Л. 12
50	В. 9	Д. 12	100	М. 7	Е. 1

2. Крайні дати перших чисел місяців єврейського календаря, що відповідають 5-му (простий) і 6-му (емболісмічний) рокам 19-річного циклу а) для простих років

Місяці юліанського календаря	А	Б	В	Г	Д	Е	Місяці єврейського календаря
	К	Кв	П	Пв	Н	Нв	
Вересень	5	5	5	5	5	5	1 Тішрі
Жовтень	5	5	5	5	5	5	1 Хешван
Листопад	3	3	3	3	4	4	1 Кіслев
Грудень	2	2	3	3	4	4	1 Тейвас
Грудень	31	31	—	—	—	—	1 Шват
Січень	—	—	1	1	2	2	1 Шват
Січень	30	30	31	31	—	—	1 Адар
Лютий	—	—	—	—	1	1	1 Адар
Лютий	28	28	—	29	—	—	1 Нісан
Березень	—	—	1	—	2	1	1 Нісан
Березень	30	29	31	30	—	31	1 Ійяр
Квітень	—	—	—	—	1	—	1 Ійяр
Квітень	28	27	29	28	30	29	1 Сиван
Травень	28	27	29	28	30	29	1 Тамуз
Червень	26	25	27	26	28	27	1 Ав
Липень	26	25	27	26	28	27	1 Елул

б) Для емболісмічних років

Місяці юліанського календаря	Ж	З	И	К	Л	М	Місяці єврейського календаря
	К	Кв	П	Пв	Н	Нв	
Серпень	25	25	25	25	25	25	1 Тішрі
Вересень	24	24	24	24	24	24	1 Хешван
Жовтень	23	23	23	23	24	24	1 Кіслев
Листопад	21	21	22	22	23	23	1 Тейвас
Грудень	20	20	21	21	22	22	1 Шват
Січень	19	19	20	20	21	21	1 Адар
Лютий	18	18	19	19	20	20	1 Веадар
Березень	19	18	20	19	21	20	1 Нісан
Квітень	18	17	19	18	20	19	1 Ійяр
Травень	17	16	18	17	19	18	1 Сиван
Червень	16	15	17	16	18	17	1 Тамуз
Липень	15	14	16	15	17	16	1 Ав
Серпень	14	13	15	14	16	15	1 Елул

Синхроністична таблиця літочислення
(49 р. до н. е. – 35 р. н. е.)

Роки ab urbe condita (а. у. с. – від заснування міста Рима за Варроном), роки Олімпіад і єгипетські рухомі роки (1-ше число місяця Тот – за юліанським календарем).

Роки	а. у. с.	Олімпіада	1-ше число місяця Тот	Роки	а. у. с.	Олімпіада	1-ше число місяця Тот
49 до н. е.	705	182.4	Верес. 4	7 до н. е.	747	193.2	Серп. 25
48	706	183.1	4	6	748	3	25
47	707	2	4	5	749	4	24
46	708	3	4	4	750	194.1	24
45	709	4	3	3	751	2	24
44	710	184.1	3	2	752	3	24
43	711	2	3	1	753	4	23
42	712	3	3	1 н. е.	754	195.1	23
41	713	4	2	2	755	2	23
40	714	185.1	2	3	756	3	23
39	715	2	2	4	757	4	22
38	716	3	2	5	758	196.1	22
37	717	4	1	6	759	2	22
36	718	186.1	1	7	760	3	22
35	719	2	1	8	761	4	21
34	720	3	1	9	762	197.1	21
33	721	4	Серп. 31	10	763	2	21
32	722	187.1	31	11	764	3	21
31	723	2	31	12	765	4	20
30	724	3	31	13	766	198.1	20
29	725	4	30	14	767	2	20
28	726	188.1	30	15	768	3	20
27	727	2	30	16	769	4	19
26	728	3	30	17	770	199.1	19
25	729	4	30	18	771	2	19
24	730	189.1	29	19	772	3	19
23	731	2	29	20	773	4	18
22	732	3	29	21	774	200.1	18
21	733	4	29	22	775	2	18
20	734	190.1	28	23	776	3	18
19	735	2	28	24	777	4	17
18	736	3	28	25	778	201.1	17
17	737	4	28	26	779	2	17
16	738	191.1	27	27	780	3	17
15	739	2	27	28	781	4	16
14	740	3	27	29	782	202.1	16
13	741	4	27	30	783	2	16
12	742	192.1	26	31	784	3	16
11	743	2	26	32	785	4	15
10	744	3	26	33	786	203.1	15
				34	787	2	15

12-50

Науково-популярне видання

Климишин Іван Антонович

Календар і хронологія



Художник Орест Грабар
Передполіграфічна підготовка Ігоря Третяка
Коректор Ірина Шалкітене

Здано до складання 03.09.2001. Підписано до друку 30.03.2002.

Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура «Таймс».

Умов. друк. арк. 14,5. Обл.-вид. арк. 13,35. Тираж 510.

Видавництво «ГОСТИНЕЦЬ»,

76010, Івано-Франківськ, вул. Короля Данила, 14^Б/45, тел. (03422) 46801,
видавництво Івано-Франківської Теологічної Академії,

76019, Івано-Франківськ, вул. сестер Василянок, 64, тел. (03422) 45182

ISBN 966-95931-2-3